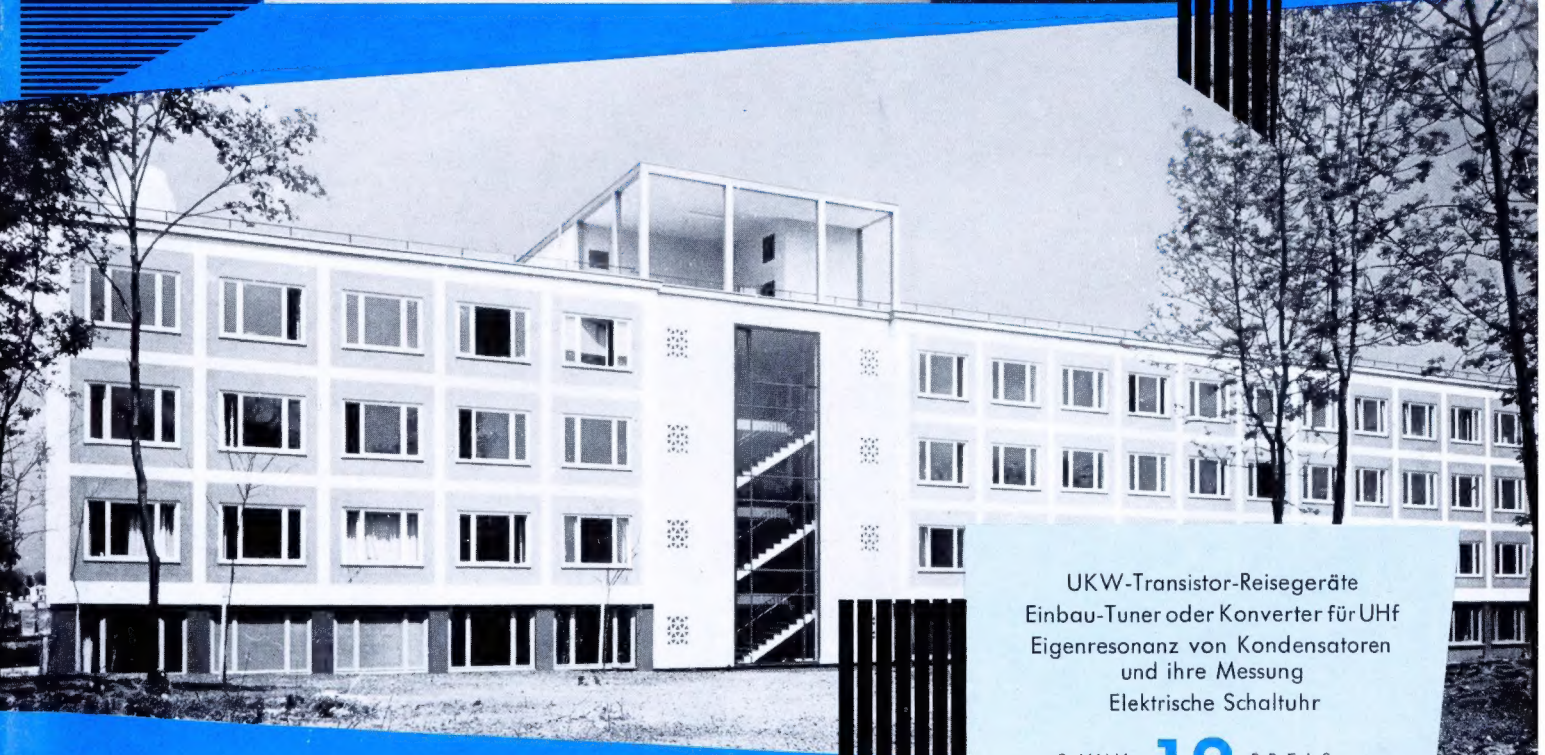
Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

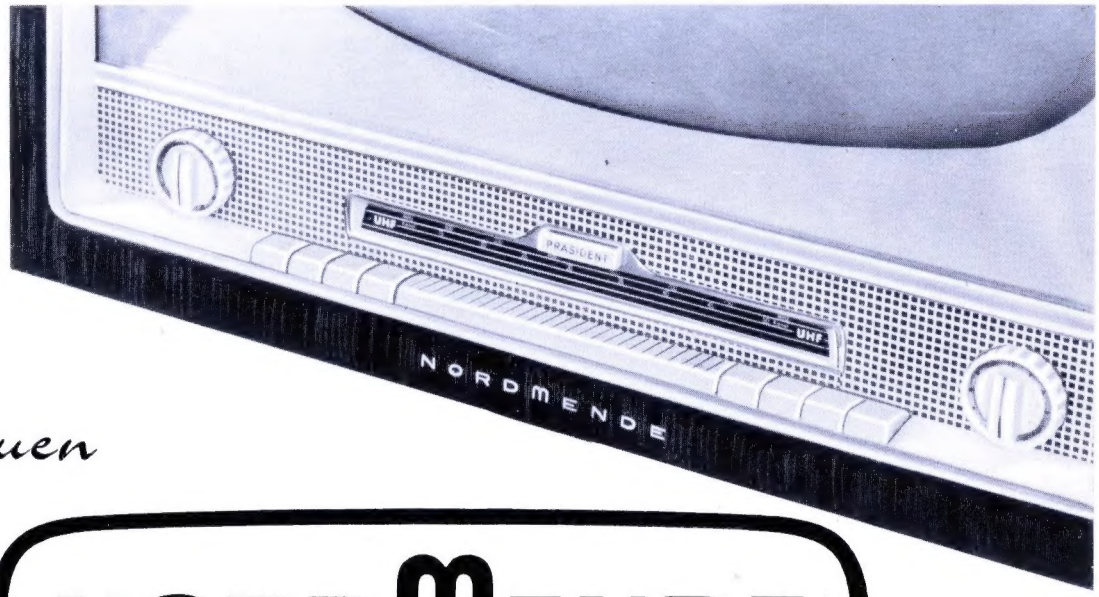


UKW-Transistor-Reisegeräte
Einbau-Tuner oder Konverter für UHf
Eigenresonanz von Kondensatoren
und ihre Messung
Elektrische Schaltuhr

2. JUNI-HEFT **12** PREIS: 1.20 DM

1959

**mit Praktikerteil
und Ingenieurseiten**



Die neuen

NORDMENDE

FERNSEHEMPFÄNGER

UNSER LIEFERPROGRAMM

Tischgeräte:

Panorama,	43-cm-Bildrohr	DM 695,-
Diplomat,	43-cm-Bildrohr	DM 798,-
Favorit,	53-cm-Bildrohr	DM 798,-
Konsul,	53-cm-Bildrohr	DM 928,-
Präsident,	53-cm-Bildrohr	DM 998,-
Hanseat,	53-cm-Bildrohr	DM 998,-

Standgeräte:

Roland	53-cm-Bildrohr	DM 1098,-
Souverän,	53-cm-Bildrohr	DM 1198,-

Stereo-Kombinationen:

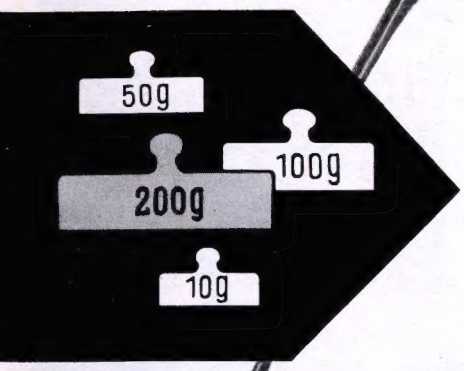
Imperator,	53-cm-Bildrohr	DM 1785,-
Exquisit,	53-cm-Bildrohr	DM 2058,-

- **betriebsfertig für UHF**
- **mit automatischer Feinabstimmung**
- **mit automatischer Bildbreiten- und -höhenregelung**
- **mit automatischer Kontrast-Pegelhaltung**
- **mit Dreifach-Videostufe mit Vollbandbreite und Gradationskorrektur**
- **mit Weitempfangstuner**
- **mit Bild- und Klangregister**
- **mit Brillantzeichner**
- **mit Magischem Prisma für UHF-Empfang**
- **mit Kontrast-Filterscheibe**
- **mit 110°-Kurzrohr**

Servicegerechtes Klappchassis • Gedruckte Schaltung

Zuverlässigkeit **Präzision** **Fortschritt** **Zukunftsicherheit**

SIEMENS



Nur 360 Gramm wiegt der Siemens-Taschensuper T1

Dieses neueste und kleinste Kind aus der großen Familie der Siemens-Radiogeräte ist wirklich in jeder Beziehung ein Treffer:

Sein abgerundetes Taschenformat, große Empfangsleistung und hohe Trennschärfe

geben dem Siemens-Taschensuper alle Verkaufschancen von Haus aus mit. Ganze 12 cm hoch und 8 cm breit ist der erstaunliche Zwerg und paßt also in jede Tasche.

Wer den T 1 lieber wie einen Photoapparat trägt — bitte: auch in der eleganten Leder-Tragtasche läßt er sich bequem bedienen.

Übrigens, den Siemens-Taschensuper T 1 gibt es in 3 sympathischen Farbkombinationen — noch ein starkes Verkaufsargument.

Für Ihre technisch interessierten Kunden einige Daten:

9 V Betriebsspannung

6 Transistoren

6 Kreise

Gegentaktendstufe

Anschlüsse für Außenantenne und für Ohrhörer oder Außenlautsprecher

Listenpreis (ohne Batterie) 119 DM

Tragtasche 5,90 DM

SER 54

SIEMENS-ELECTROGERÄTE AKTIENGESELLSCHAFT

ULTRA PURE **SILICON-SILICIUM**

Boron level less than 2 p. p. billion

SILICON MONOCRYSTALS

CHIMEL

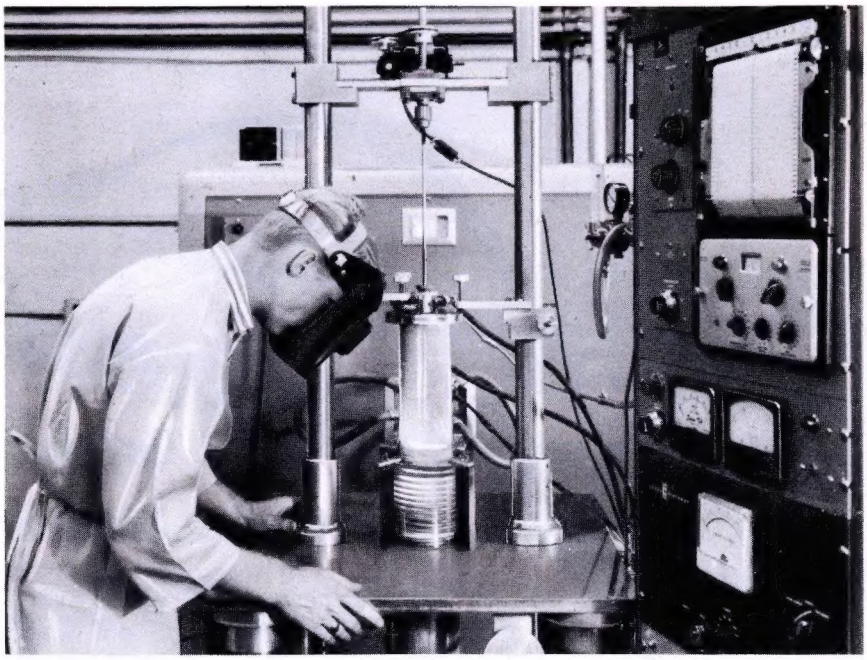


Photo: Knapic Electro Physics

SILICON MONOCRYSTALS

For Semiconductor, Solar Cell and Infrared Devices

Major manufacturers of semiconductor devices have found that CHIMEL can provide production quantities of highest quality silicon and silicon monocrystals far quicker, more economically, and to much tighter specifications than they can produce themselves. CHIMEL has specialized in the custom growing of silicon monocrystals. We have extensive experience in the growing of new materials to specification. Why not let us grow your crystals too?

CHIMEL monocrystalline silicon is available in evaluation and production quantities in all five of the following general grade categories – Zener, solar cell, transistor, diode and rectifier, and high voltage rectifier.

SILICON MONOCRYSTALS SPECIFICATIONS - Check These Advantages

- **Extremely** low dislocation densities.
- **Tight** horizontal and vertical resistivity tolerances. Resistivities available in controlled ranges .005 to 1000 ohm cm., N and P type.
- **Diameters** from .10" to 2". Wt. to 250 grams per crystal. Individual crystal lengths to 10".
- **Low Oxygen content** 1×10^{17} per cc., 1×10^{16} for special CHIMEL small diameter material.
- **Doping** subject to customer specification, usually boron for P type, phosphorus for N type.
- **Lifetimes:** 1 to 15 ohm cm. – over 50 microseconds; 15 to 100 ohm cm. – over 100 microseconds; 100 to 1000 ohm cm. – over 300 microseconds. Special CHIMEL small diameter material over 1000 microseconds.

Please write for detailed Specification Sheets

Immediate deliveries from stock

Silicon slices (wafers) are also available on special orders

CHIMEL has available ultra pure silicon in Grades I, II, III and solar. It can be delivered in densified chunks or cut pieces to fit crystal growing boats or crucibles of all sizes. CHIMEL silicon has a high degree of uniformity and is made by an economic industrial process.

CHIMEL silicon is sold with quality guarantees. Immediate deliveries from stock.

SPECIFICATIONS & QUOTATIONS UPON REQUEST

CHIMEL ultra pure silicon and silicon monocrystals will be manufactured in a number of Western European countries under licence.

CHIMEL S. A.

SILICON-SILICIUM

5, QUAI DE L'ILE, GENEVA, SWITZERLAND · TELEPHONE (022) 26 33 82 - CABLE ADDRESS: ECOCHIM, GENEVA

KURZ UND ULTRAKURZ

UHf-Fernsehsender in Hamburg und Bayern. Zwischen dem 19. Mai und den ersten Tagen im Juni lief in Hamburg-Billwerder ein UHf-Versuchssender des Norddeutschen Rundfunks in Kanal 18 (Bildträger 503,25 MHz, Tonträger 508,75 MHz) mit rund 15 kW effektiver Leistung in der Hauptstrahlrichtung 330° (Keulenbreite ± 60°). Tagsüber wurde der Sender für Feldstärkemessungen im Stadtgebiet Hamburg mit dem Testbild moduliert; der Tonsender lief für Dauerregistrierung teilweise mehrere Tage und Nächte durch. Die ersten Erfahrungen waren positiv. – Der Bayerische Rundfunk nahm auf dem Hohenpeißenberg im Voralpengebiet ebenfalls einen UHf-Sender für Messungen in Betrieb; er hat Rundstrahlcharakteristik und arbeitet mit 2 kW Bildsender-Ausgangsleistung. Die Anlage wird später in Kanal 14 als Lückenfüllsender dienen.

Micro-Module-Technik. Einige amerikanische Firmen, darunter Daystrom-Weston, RCA und Texas Instruments, entwickelten Subminiatur-Baugruppen für Kleinstgeräte. Grundlagen der Baueinheiten sind genormte Keramikplättchen mit aufgeätzten, aufgesprühten oder durch Diffusion aufgebrachten Widerständen, Kondensatoren, Dioden und Transistoren. Ein von Texas Instruments entwickeltes Plättchen von 6,4 × 3,2 × 0,8 mm kann bis zu zwölf winzige Einzelteile aufnehmen, etwa acht Widerstände, zwei Kondensatoren und zwei Diffusions-Transistoren für einen vollständigen Subminiatur-Multivibrator. Ähnliche Plättchen in Micro-Module-Technik der RCA kosten zwischen 50 und 240 Dollar.

Amerikanisches Farbfernsehen in Moskau. Eine der Attraktionen der für Juli in Moskau vorgesehenen American National Exhibition wird die Vorführung des Farbfernsehens durch die RCA sein. Aus einem Studio, das weitgehend der Anlage im amerikanischen Pavillon auf der Weltausstellung 1958 in Brüssel gleicht, sollen täglich drei Stunden hindurch Farbfilme und etwa fünf Stunden Direktsendungen auf zahlreiche im Ausstellungsgelände verteilte Farbfernsehempfänger übertragen werden. – Inzwischen wird bekannt, daß das russische Fernsehen in Moskau im Herbst mit öffentlichen Farbfernseh-Versuchssendungen beginnen wird.

Fahrbare Ampex-Anlage. Die Genfer Außenministerkonferenz war zugleich die europäische Premiere einer fahrbaren Fernsehbildaufzeichnungsanlage mit Ampex VR-1000 der Intercontinental TV Company. Es wurden Magnetbandaufzeichnungen für amerikanische Fernsehsender und Programmgesellschaften hergestellt und sofort nach den USA geflogen. Der Wagen ist 10,5 m lang und 3,6 m hoch; er wiegt 16 Tonnen (!) und enthält neben der Ampex-Maschine noch zwei Taktgeber, drei Kamera-Züge, Regiepult, Monitore und Scheinwerfer. Im Anhänger befindet sich ein Dieselaggregat 25 kVA/220 V. Als Personal sind fünf Ingenieure, drei Kameramänner, zwei Mechaniker und ein Tonmeister vorgesehen.

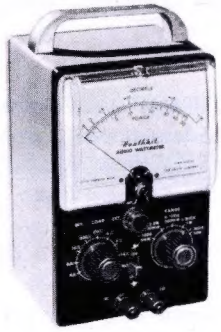
Während **Saba als Finanzier der Fernsehübertragungen von den Europameisterschaften der Amateurboxer in Luzern** in Erscheinung trat, wird sich **Philips maßgeblich an den Kosten einer direkten Rundfunkreportage vom Schwergewichts-Weltmeisterschaftskampf** zwischen Johannson (Schweden) und Patterson (USA) in der Nacht zum 26. Juni aus New York über Radio Luxemburg beteiligen. ✱ Die privat/kommerzielle japanische Fernsehgesellschaft NTV **zeigte am 10. Mai in Tokio ihr erstes reguläres Farbfernsehprogramm** von zweistündiger Dauer; im Stadtgebiet hatte man 66 Farbfernsehgeräte für die Bevölkerung aufgestellt. ✱ Die Deutsche Bundespost will durch vermehrtes Programmangebot **das Interesse am hochfrequenten Drahtfunk wecken.** Bisher sind nur in zehn Oberpostdirektionsbezirken entsprechende Anlagen vorhanden, und am 31. März 1959 waren 125 667 Teilnehmer registriert. ✱ Nachdem sowohl **staatliche als auch privat/kommerzielle Fernsehsender in den australischen Bezirken Sydney, Melbourne, Perth, Adelaide, Brisbane und Hobart** schon länger laufen bzw. im Aufbau begriffen sind, sollen jetzt Lizenzen für weitere 13 Bezirke vergeben werden, so daß in absehbarer Zeit 75 % der australischen Bevölkerung fernsehversorgt sein werden. ✱ **Für den Bundespost-Fernmeldeturm auf dem Königsstuhl bei Heidelberg** (57 m hoch, einschließlich Band-IV-Antenne sogar 68 m) wurde das Richtfest begangen. 200 m entfernt davon wächst der kombinierte Fernsehsender- und Aussichtsturm des Süddeutschen Rundfunks empor. ✱ Marconi's wird **nach Schweden** weitere fünf **Band-III-Fernsehsender** mit Strahlungsleistungen zwischen 10 und 60 kW liefern. ✱ Siemens fertigte kürzlich im Berliner Wernerwerk für Telegrafen- und Signaltechnik den **einhunderttausendsten Fernschreiber.** ✱ Neuerdings experimentiert im **75-m-Rundfunkband** die Schweizerische Rundspruchgesellschaft mit einem 250-W-Kurzwellensender (Rufzeichen HER 22). An der Grenze dieses Bandes, auf 4000 kHz, ist ein Rundfunksender der DDR zu hören. Er arbeitet täglich von 21.30 bis 22.30 Uhr parallel zu einem weiteren Sender im Tropenband bei 3365 kHz. ✱ In diesem Jahr findet die **Britische Nationale Rundfunk- und Fernsehausstellung** vom 26. August bis 5. September statt, sie wird von 130 Ausstellern beschickt sein. Im Vorjahr wurden 6000 ausländische Besucher gezählt. ✱ Im ersten Quartal 1959 **produzierte die amerikanische Industrie beträchtlich mehr als im Vergleichszeitraum 1958,** nämlich 1,4 Millionen Fernseh- und 3,6 Millionen Rundfunkempfänger (1958: 1,22 bzw. 2,6). ✱ Eine 62 m lange und 33 m breite, feste zweigeschossige Halle errichtet sich die **österreichische Radioindustrie auf dem Gelände der Wiener Messe.** ✱ Die Schallplattenfirmen Ariola GmbH, Gütersloh, und Deutsche Grammophon Ges.mbH, Hamburg, führen die **Preisbindung** für ihre Erzeugnisse ein.

Unser Titelbild: **Der neue Bau des IRT in München-Freimann. Darüber: Vidikon-Kameraverstärker und ein im IRT entwickelter Transistorverstärker-Einschub, der die beiden großen röhrenbestückten Einschübe der Anlage ersetzt (vgl. Seite 271).**

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

Heathkit
die weltbekannten
MESS- UND PRÜFGERÄTE

T-4
SIGNAL-VERFOLGER
MIT SPEZIAL-TESTKOPF
Für sämtliche NF-, AM-, FM- und Fernsehschaltungen einschl. Transistor-Empfänger
DM 199.- als Bausatz
DM 239.- betriebsfertig



AW-1
TONFREQUENZ-WATTMETER
Frequenzbereich: 10 Hz ... 250 kHz
Meßbereich: 0 ... 5/50/500 mW/5/50 W
Anpassung: 4/8/16/600 Ω
DM 264.- als Bausatz
DM 289.- betriebsfertig

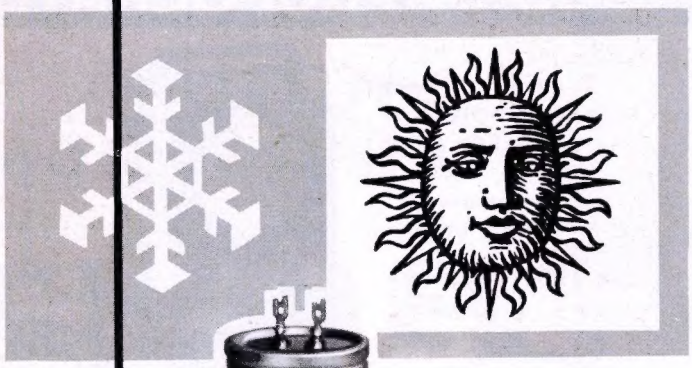
AG-9A
RC-GENERATOR
Frequenzbereich: 10 Hz ··· 100 kHz
Ausgangsspannung:
3/10/30/100/300/ mV 1/3/10 Veff.
DM 289.- als Bausatz
DM 329.- betriebsfertig

SG-8
HF-PRÜFSENDER
FÜR ABGLEICHARBEITEN
Frequenzbereich:
160 kHz ... 220 MHz
Modulation: AM 400 Hz
DM 165.- als Bausatz
DM 189.- betriebsfertig

DR-1
WIDERSTANDS-DEKADE
Bereich: 1 ... 99,999 Ω
Genauigkeit: ± 0,5%
DM 159.50 als Bausatz
DM 169.50 betriebsfertig

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Katalog
DAYSTROM ELEKTRO
G·M·B·H·
FRANKFURT/M., FRIEDENSSTR. 8-10, TEL. 21522/25122

BOSCH
MP-Einheits-Kondensatoren Klasse 1



KO 357

BOSCH MP-Einheits-Kondensatoren Klasse 1 für besonders hohe klimatische Anforderungen.
Diese Kondensatoren werden verwendet in feuchten Räumen aller Zonen, im Freiluftklima der gemäßigten Zone, der trockenen und feuchten Tropen und im arktischen Freiluftklima.

Ausführung: MP-Wickel in rundem Aluminiumgehäuse mit eingelötetem Stahlblechdeckel, durch allseitige Lackierung korrosionsfest. Glasdurchführungen mit Lötösen zum Anschließen der Leitungen. Gewindebolzen am Gehäuseboden zum Befestigen des Kondensators und gleichzeitig als Erdanschluß.

Lieferbar in folgenden Größen:

Nennspannung (Spitzenspannung) Gleichstrom V	Zul. Wechselspannung 50 Hz V	Kapazitäten µF
160 (240)	75 DB 115 AB	1 – 32
250 (375)	125 DB 190 AB	0,5 – 40
350 (525)	150 DB 225 AB	0,5 – 32
500 (750)	220 DB 330 AB	0,1 – 20
750 (1125)	250 DB 375 AB	0,5 – 8

DB = Dauerbetrieb
AB = Aussetzender Betrieb

BOSCH MP-Kondensatoren heilen Durchschläge selbsttätig ohne Betriebsunterbrechung. BOSCH MP-Kondensatoren sind kurzschlußsicher, unempfindlich gegen kurzzeitige Überspannungen und praktisch induktionsfrei. Abmessungen und Gewicht sind besonders gering.

ROBERT BOSCH GMBH STUTTGART
Postfach 50

Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung 1959

14. bis 23. August

Für die Fahrt zur Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung Frankfurt a. M. 1959 setzt die Deutsche Bundesbahn ab Samstag, den 15. August bis einschließlich Sonntag, den 23. August, täglich Züge mit 50 % Fahrpreisermäßigung ein. Abgangsbahnhöfe für diesen Sonderverkehr sind Fulda, Kassel, Karlsruhe, Köln, Kaiserslautern, Stuttgart und Nürnberg.

Ferner führt die Bundesbahn-Direktion Frankfurt a. M. an allen Ausstellungstagen innerhalb ihres Bezirkes einen Sonderverkehr mit 50%iger Fahrpreisermäßigung durch. Diese Ermäßigung wird gewährt für alle zuschlagsfreien Züge, die im Frankfurter Hauptbahnhof oder Ostbahnhof nach 8,30 Uhr ankommen und vor 16,30 Uhr oder nach 19,30 Uhr abfahren.

Nähere Auskünfte werden durch die Fahrkartenausgabestellen der Deutschen Bundesbahn und die DER-Reisebüros erteilt.

Zahlreiche Omnibusunternehmen in der Deutschen Bundesrepublik veranstalten preiswerte Gesellschaftsfahrten nach Frankfurt a. M. Auskünfte über Fahrzeiten und Fahrpreise erteilen die örtlichen Omnibusunternehmen.

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Stereofonie durch AM/FM-Doppelmodulation eines Senders

In Ihrer FUNKSCHAU sind immer wieder Hinweise auf die in den Vordergrund tretende Stereofonie zu finden. Sie nennen dabei verschiedene Systeme, die zum Teil keine echte Lösung des Stereofonieproblems sind. Dazu gehören alle Verfahren, die auf dem Weg einer Integration (Pilotton usw.) oder über Frequenzweichen (Stereophoner) eine Steuerung der beiden Hochtongruppen vornehmen. In allen Ihren Hinweisen vermisse ich die Angabe des meines Erachtens einfachsten Stereofoniesystems für Rundfunksender: eine AM/FM-Doppelmodulation eines Senders!

1. Der Summenton der beiden Kanäle wird durch FM übertragen.

2. Der Differenzton der beiden Kanäle wird durch eine zehn- bis zwanzigprozentige AM übertragen.

Begründung: Der Summenton ergibt bei monauralem Empfang eine hinreichend günstige Wiedergabe. Das Senderversorgungsgebiet wird durch die zehn- bis zwanzigprozentige AM nicht eingeschränkt. Diese zehn- bis zwanzigprozentige AM überträgt das Maß der Phasendifferenz für die einzelnen Frequenzen. Diese Phasendifferenzen sind entscheidend für den Richtungseindruck; die Nicht-Ortbarkeit der Frequenzen unterhalb von 200 Hz beweist das. Die Klangqualität der Wiedergabe ist durch die Summentonangabe bestimmt. Hierfür werden die Vorzüge der Frequenzmodulation benutzt.

Die Richtungswiedergabe ist durch die Differenztonangabe bestimmt. Da sie nicht sehr genau sein muß, dürfte eine zehn- bis zwanzigprozentige Amplitudenmodulation genügen.

Der Aufwand für einen Stereo-Zusatz ist gering:

Statt einer Begrenzung eine Abtrennstufe; Verstärkung der abgetrennten Impulse, Steuerung der Töne über 200 Hz durch sie.

Hartwig Sixt, Dillingen/Donau

Anmerkung der Redaktion: Wir legten dieses Verfahren den Spezialisten des Instituts für Rundfunktechnik, Hamburg, vor, und von dort wurde uns geschrieben:

AM/FM-Doppelmodulation von Sendern wurde u. a. bereits vorgeschlagen von *A. D. Blümlein* im Jahre 1931 (Brit. Patent 394 325) sowie von *D. Loughlin* (DP 824 069). Während diese beiden die AM- und FM-Modulation für die Information des rechten und linken Kanals vorsehen, wird neuerdings von *Jubisch* und *Seidel* (Elektronische Rundschau 1958, Heft 11) auch die Doppelmodulation für die Übertragung von Summe und Differenz der beiden stereofonen Informationen vorgeschlagen, allerdings nicht in kompatibler Form. Wir glauben zunächst im vorliegenden Vorschlag höchstens eine Kombination bekannter Verfahren zu sehen.

Für die zusätzliche Amplitudenmodulation eines offensichtlich im UKW-Band gedachten FM-Senders ergibt sich bereits für den Fall des einkanaligen Empfängers eine beträchtliche Einschränkung des Versorgungsbereiches, für den zweikanaligen Empfang das gleiche in weit stärkerem Maße. Die Behauptung, daß die Phasendifferenzen im stereofonen Klangbild entscheidend für den

Richtungseindruck seien, wird von uns bezweifelt: Intensitäts- und Laufzeitunterschiede bestimmen die Richtwirkung, während die Phasenverhältnisse soweit von untergeordneter Bedeutung sind, daß im allgemeinen selbst die Umpolung der Lautsprecher des einen Kanals kaum eine merkliche Veränderung des Klangbildes bewirkt. – Die Klangqualität der stereofonen Wiedergabe ist u. E. nicht durch die Summeninformation entscheidend bestimmt, sondern durch die der schlechteren der beiden Komponenten, also im vorliegenden Falle der Differenzmodulation. Im Durchschnitt liegt der Leistungspegel des Differenzkanals nur etwa 3 bis 4 dB unter dem des Summenkanals.

Volltransistorisierter Autosuper ist technisch möglich

FUNKSCHAU 1959, Heft 2, Leitartikel „Ein Produktionsproblem"

In Ihrem Leitartikel in Heft 2, 1959 geben Sie dem Transistor im Autoempfänger kleinere Möglichkeiten, als er in Wirklichkeit haben dürfte.

Auch im Automobil kann geringer Stromverbrauch von Wichtigkeit sein, beispielsweise in wenig gefahrenen, aber desto häufiger zu Picknick und Camping benutzten Kleinstwagen oder in Taxis. Dort summieren sich auch die 10 W stündlicher Mehrverbrauch bei einem Empfänger mit Niedervoltröhren und langer und häufiger Entnahme der elektrischen Leistung aus der Batterie doch recht erheblich.

Der Regelumfang eines Transistors beträgt zwar nur einige 30 dB gegenüber einigen 40 dB bei der Röhre; aber bei einem Empfänger mit Vorstufe und zwei Zwischenfrequenzstufen kommen immerhin ziemlich genau 100 dB zusammen, die durch die Mitregelung der ersten Niederfrequenzstufe noch auf 120 dB vergrößert werden. 120 dB bedeuten aber bereits ein Regelverhältnis von 1 : 1 000 000, das auch von Röhrenempfängern (rechnerisch) nur dann überschritten wird, wenn Empfindlichkeit oder Regelumfang gar nicht ausgenutzt werden. Kleinere Eingangsspannungen als 1 Mikrovolt und größere als 1 Volt – man muß auch die kleine wirksame Höhe der Fahrzeugantenne berücksichtigen – dürften wohl kaum vorkommen.

Die exakte Rechnung enthüllt übrigens auch, daß die höchste noch ausregelbare Eingangsspannung bei Verwendung einer Vorstufe mehrere Volt betragen darf. Gemäß einschlägigen Überlegungen ist die ausregelbare höchste Eingangsspannung für einen Empfänger mit einer vor dem ersten geregelten Transistor liegenden Mischstufe, deren Mischverstärkung 10 ist, etwa 20 bis 50 mV. Für die Vorstufe ergeben sich also 200 bis 500 mV, wenn der Vorstufentransistor in Basisschaltung betrieben wird. Hierbei entspricht dem niedrigeren Eingangswiderstand auch ein größeres Übersetzungsverhältnis des Hochfrequenztransformators und zwar je nach Stromverstärkung ein um den Faktor 5 bis 8 günstigerer Wert, nämlich 1 bis 4 V!

Um vier Transistoren regeln zu können, muß allerdings im Transistorempfänger der Regelleistungsverstärkung besonderes Augenmerk zugewendet werden; die Heranziehung der Hf-Transistoren für diese Aufgabe ist vielversprechend und durchaus möglich. *Walter Loos, Nürnberg 5*

Stärkere Reflexionsstörungen im Bereich vertikal polarisierter Fernsehsender

Nach Inbetriebnahme des 100-kW-Fernsehsenders *Ochsenkopf* des Bayerischen Rundfunks (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 5, Seite 101/102) mit *vertikaler Polarisation* in Kanal 4 müssen sich die Fachhändler und Kundendienst-Techniker im Versorgungsgebiet des neuen Senders mit der großen Neigung zu Reflexionsstörungen („Geister" bzw. „Plastik") auseinandersetzen. Zu diesen lästigen Erscheinungen, die bei horizontaler Polarisation offensichtlich nicht im gleichem Umfange auftreten, schreibt uns die Firma *Richard Hirschmann:*

„Bei vertikaler Polarisation tritt gegenüber der horizontalen Polarisation die unterschiedliche Richteigenschaft der Antenne in Erscheinung. Während horizontal polarisierte Antennen unter 90° zur Hauptempfangsrichtung zwei Nullstellen besitzen, nehmen vertikal polarisierte Antennen aus allen Empfangsrichtungen Energie auf. Dadurch ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Geisterbildern ungleich größer. Die in der Praxis beobachteten größeren Schwierigkeiten mit Reflexionen sind in erster Linie auf diese ungleichen Antenneneigenschaften zurückzuführen. Es ist zwar möglich, durch eine Anordnung von zwei Antennen in $\lambda/2$-Abstand nebeneinander eine Horizontalcharakteristik mit zwei Nullstellen bei 90° zu erzeugen, jedoch werden diese Antennengebilde wegen ihrer großen räumlichen Abmessung nur selten verwendet.

Die Reflexion selbst, d. h. das Zurückwerfen der elektrischen Wellen durch Gebirge und andere Hindernisse, ist in der ersten Näherung bei beiden Polarisationsarten gleich. Lediglich in Stadtgebieten, in denen vorwiegend vertikal gerichtete elektrische Leiter, wie Masten des elektrischen Verteilernetzes, Regenabfallrohre, Fahnenmasten usw., vorhanden sind, könnte die vertikal polarisierte elektromagnetische Welle etwas stärker reflektiert werden, jedoch können wir darüber keine zahlenmäßigen Angaben machen. Man hat jedoch beobachtet, daß die Dämpfung, die eine vertikal polarisierte Welle beim Überstreichen eines Stadtgebietes erfährt, größer ist als die einer horizontal polarisierten. Hieraus muß man auf größere Reflexionshäufigkeit schließen. – Diese Erfahrungen gelten nicht nur für den Sender Ochsenkopf, sondern treffen auch für den Sender Aalen (Kanal 8) und andere vertikal polarisierte Sender zu."

FUNKSCHAU-Röhrenvoltmeter als Gesellenstück

Ich danke Ihnen für die Überreichung der FUNKSCHAU Nr. 7 von 1959 und freue mich, daß der von mir Ihnen übersandte Bericht über die Abänderungsvorschläge des Röhrenvoltmeters M 561 Ihre Zustimmung gefunden hat. Sie haben diese Vorschläge der Öffentlichkeit in einer sehr schönen Form zugänglich gemacht. Ich glaube, daß mancher Fachkollege mit Freude davon Gebrauch machen wird.

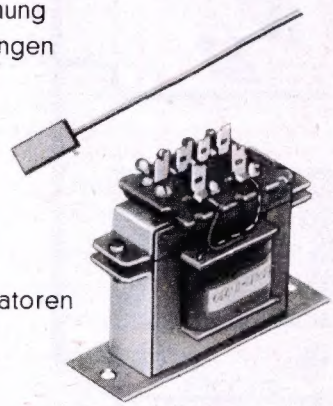
Mit dem als Gesellenstück gebauten Röhrenvoltmeter habe ich sehr großen Erfolg gehabt. Beim Wettbewerb der oberfränkischen Handwerksjugend 1958 ging ich als bester hervor. Beim gleichen Wettbewerb auf Landesebene war das Gerät in Augsburg ausgestellt. Ich kann wirklich jedem Lehrling empfehlen, dieses Gerät nachzubauen. *Peter Wanner, Regensburg*

Siemens-Hallgeneratoren

sind neuartige Bauelemente der Halbleitertechnik. Mit ihnen läßt sich jetzt eine Vielzahl elektronischer Aufgaben technisch einfach lösen.

Mit Siemens-Hallgeneratoren

Messung magnetischer Felder
Messung hoher Gleichströme
Multiplikation-Division mehrerer Größen
Steuern, Regeln und Überwachen einer oder mehrerer Größen
Kontaktlose Überwachung von Bewegungsvorgängen



Siemens-Feldsonden

Siemens-Hall-Multiplikatoren

Wir beraten Sie gern auch bei der Lösung Ihrer Spezialaufgaben

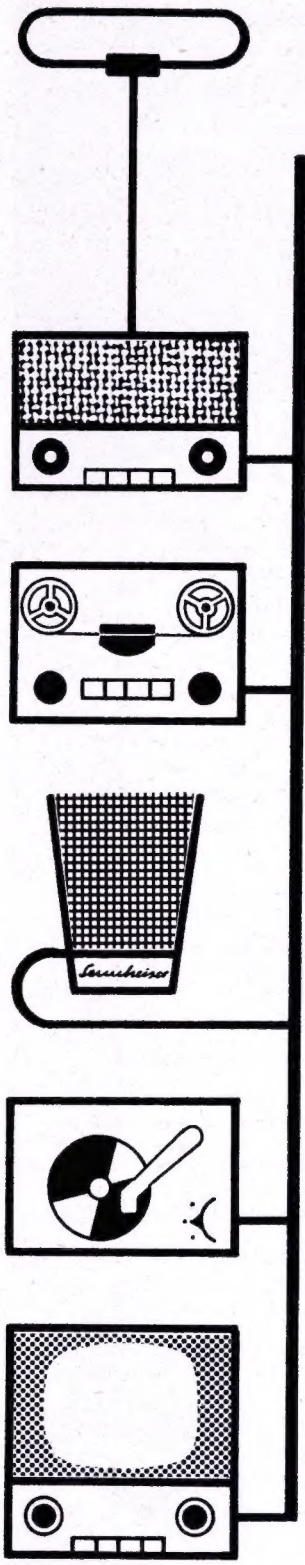
GUTSCHEIN

An die Siemens & Halske AG, München 8, Balanstraße 73

○ Transistoren
○ Hallgeneratoren
○ Heißleiter
○ Fotodioden
○ Dioden

Name _____
(in Firma) _____
Wohnort _____
Straße _____

Bitte senden Sie mir ausführliche Druckunterlagen über die angekreuzten Gebiete 3



Fünf Eingänge

— nämlich Radio-, Band-, Mikrophon-, Phono- und Misch-Eingang — ermöglichen bei diesem Verstärker die Gestaltung eines abwechslungsreichen Programms in Hi-Fi-Qualität. Getrennte Höhen- und Tiefenregler mit weiten Regelbereichen sorgen dafür, daß Verfälschungen des Klangbildes, die auf dem bisherigen Übertragungswege entstanden, korrigiert werden können.

15-W-Hi-Fi-Verstärker VK 155

Klirrfaktor bei 12 W ~ 0,5 % ✳ Intermodulation nach CCIF ~0,2% ✳ Frequenzbereich 20...50000 Hz ± 1 dB ✳ Eingänge: 1) und 2) 150 mV an 100 kΩ, 3) 4 mV an 500 kΩ, 4) 4 mV an 25 kΩ, 5) 150 mV an 500 kΩ ✳ Lautsprecher-Ausgänge: 4 Ω, 8 Ω, 16 Ω ✳ Ausgang für Tonband-Aufnahme ✳ Gehörrichtiger Lautstärkeregler ✳ Mischregler ✳ Höhenregler + 16...-17 dB ✳ Tiefenregler + 16...-18 dB ✳ Stromversorgung: 117, 125, 150, 220, 240 V~ ✳ Röhren: EF 86, 2 x ECC 83, 2 x EL 84, EZ 81 ✳ Abmessungen: 31 x 30 x 14 cm

Besonderheiten

Ultra-Linear-Gegentakt-Endstufe ✳ Klirrfaktor auch bei hohen Frequenzen unter 1 % ✳ Phono-Eingang für Kristall- und magnetische Tonabnehmer ✳ Mischeingang mit jedem anderen Eingang mischbar ✳ 4 Eingänge zusätzlich mit Pegelreglern zur Lautstärke-Vorwahl ausgerüstet ✳ Ausgang für Tonband-Aufnahme ✳ Schneidkennlinien-Entzerrer ✳ Netz-Steckdose für Zusatzgeräte am Verstärker

Fordern Sie bitte unverbindlich unser Datenblatt VK 155 an. Der VK 155 hält, was der Prospekt verspricht.

SENNHEISER electronic

BISSENDORF/HANNOVER

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

LICHTBANDBREITE

Zur Beurteilung der Stärke der Tonaufzeichnung auf einer Schallplatte kann man sich einer eleganten optischen Meßmethode bedienen. Beleuchtet man die Oberfläche einer Schallplatte mit parallelen Lichtstrahlen, z. B. mit Sonnenlicht, so erscheint auf der Platten-Oberfläche ein von den Rillenwänden reflektiertes Lichtband an den Stellen der Tonaufzeichnung. Die Breite dieses Lichtbandes ist ein Maß für die aufgezeichnete Auslenkgeschwindigkeit. Bei größerer Schnelle der Auslenkung, d. h. größerer Lautstärke, erscheint das Lichtband breiter. Die Lichtbandbreite ist unabhängig vom Radius der jeweiligen Rillenspur, sie stellt deshalb ein direktes Maß für die aufgezeichnete Lautstärke dar.

RÜCKSTELLKRAFT

Das ist die Kraft, welche die Nadel der seitlichen Auslenkung entgegensetzt. Sie ist eine mechanische Größe des Tonabnehmers-Systems und für seine Konstruktion grundlegend wichtig. Man unterscheidet statische und dynamische Rückstellkraft. Die statische wird aus der Ruhelage, die dynamische aus der Bewegung der Nadelspitze gemessen. Niedrige Rückstellkraft und niedrige Auflagekraft sind die beiden für die Schonung von Platte und Nadel maßgebenden Faktoren. Die Rückstellkraft, von der die Auflagekraft abhängt, darf im Verhältnis zu ihr nicht zu groß sein, denn sonst wird die Nadel aus der Rille gedrückt.

(Aus dem Phono-ABC der Elac GmbH)

Zitate

Die Federal Communications Commission (FCC) und das interministerielle Radio-Beratungskomitee haben nach monatelangen Studien vorgeschlagen, daß die USA auf der kommenden Weltnachrichtenkonferenz in Genf folgende Haltung einnehmen soll: die Kurzwellenamateurbänder unterhalb von 220 MHz sollen unverändert bleiben (*QST*, Januar 1959).

The electronics in a 1941 military airplane was about 15 percent of total cost. Electronics in a 1959 plane will take about 50 percent. In much of the aircraft business the electronics "tail" is wagging the airframe "dog".

In freier Übersetzung:

1941 machte die Elektronik in einem Militärflugzeug etwa 15 % der Gesamtkosten aus. 1959 geht die Hälfte der Baukosten zu Lasten der Elektronik. Im Flugzeuggeschäft wedelt der elektronische „Schwanz" mit dem Flugzeug-„Hund" (*Electronics, Business Edition, 12. 12. 1958*).

Das ist kein Spielzeug, sondern ein brauchbarer Amateur-Bandempfänger, durchaus vergleichbar mit den besten Röhrengeräten. Einseitenband-Selektivität dank eines mechanischen Filters in der zweiten Zwischenfrequenz, Doppelüberlagerer, Regelung, Noise-Limiter, 17 Transistoren, einige Dioden – und eine Empfindlichkeit von ~ 0,4 µV (50 mW) auf allen Bändern zwischen 160 und 10 m (Vorspruch zur Bauanleitung eines Volltransistor-Bandempfängers von *H. F. Priebe jr., W 2 TGP; Q S T*, Februar 1959).

Man darf sagen, daß Fernsehempfänger in neuzeitlicher Schaltung mit einer Video-Bandbreite von etwa 4,8 MHz, einer Anpassungsmöglichkeit an die unterschiedliche Sendervorentzerrung sowie einem Selektivfilter zur Kontrasterhöhung im beleuchteten Raum eine Bildgüte liefern können, die die durch die Fernsehnorm gesteckten Grenzen optimal ausnützt („Bildgüte und Fernsehnorm" *Siemens-Radio-Nachrichten* 1/1959).

Wer ein Tonband laufen läßt und es gar zerschneidet und montiert, muß erst beweisen, daß kein Dämon herausguckt, wenn man den Tonbandkoffer aufmacht. Schnell ist man mit dem Urteil bei der Hand: montieren ist nicht „natürlich", also ist es schädlich. Und man vergißt, wie „unnatürlich" und hochorganisiert unsere abendländische Tonsprache ist (*Jörn Thiel*: „Mikrofon und Tonband in der Hand des Amateurs"; *Kontakte*, 1/1959).

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

31. Jahrg. 2. Juni-Heft 1959 Nr. 12

Aus dem Inhalt: Seite

Das IRT kam nach München 271
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Ein neuer Fernmeldeturm der Bundespost / Neue Röhren aus USA .. 272
Der Fernseh-Normwandler 273
Lötfähigkeits-Prüfgerät für Draht 275
Summenverstärker für Stereo-Großanlagen 276
UKW-Transistor-Reisegeräte 277
Einführung in die Thyratron-Technik 278
Einbau-Tuner oder Konverter für UHf .. 279
Neue Bauteile für Geräte 280
Schallplatte und Tonband:
Neue Verstärker 281
Tonbandgesteuerter Lichtbildervortrag in drei Sprachen 282
Niederfrequente Steuerung von Tonbandgeräten 282
Kombikopf für Diktiergeräte 282
Ingenieur-Seiten:
Der Ratiodetektor in einem mit Transistoren bestückten UKW-Empfänger 283
Funktechnische Fachliteratur 286
Meßgeräte für Prüffeld und Service 287
FM-Prüfgenerator für 5,5 MHz mit Transistoren 289
Die Eigenresonanz von Kondensatoren und ihre Messung 290
Mitarbeit der Funkamateure in der geophysikalischen Forschung 290
Bauanleitung:
Elektrische Schaltuhr 291
Automatische Sprachunterdrückung beim Superhet 292
Rückkopplungseinstellung im Transistorempfänger 292
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung:
UKW-Reisesuper Philips-Colette 491 .. 293
Aus der Welt des Funkamateurs:
Kurzwellenempfänger mit normalen Hf-Transistoren 294
Bezugsquellen für Funkamateur-Log- und Call-Bücher 294
Vorschläge für die Werkstattpraxis / Fernseh-Service 295
Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats / Persönliches / Hauszeitschriften / Neue Druckschriften 296

Das IRT kam nach München

In einer wiesen- und parkartigen Landschaft hinter dem Fernsehstudio Freimann des Bayerischen Rundfunks steht, in der Stille aufgebaut, seit kurzem ein lichtes und zweckmäßiges Institutsgebäude. Noch führte an einem schönen Maitag der Weg über Schotterhaufen und Lehmberge dorthin. Um das Haus herum waren Arbeiter damit beschäftigt, lange starke Kupferbänder strahlenförmig vom Gebäude ausgehend in die Erde zu vergraben. Dieses Erdungsnetz ließ bereits erkennen, daß in dem Gebäude viel mit Hochfrequenz gearbeitet werden soll. Hier hat nämlich die bisher in Nürnberg ansässige Gruppe für Fernsehtechnik des IRT (Institut für Rundfunktechnik) eine neue Niederlassung gefunden. Neben wesentlich besseren Arbeitsbedingungen in dem Neubau waren der unmittelbare Kontakt zu einer Sendegesellschaft, zur Technischen Hochschule und zur Industrie in München ausschlaggebend für den neuen Standort. Liebenswürdig führte der Leiter des Institutes Dr. *Theile* seine ersten Gäste. Er hatte in allen Abteilungen eindrucksvolle Vorführungen vorbereiten lassen, die besser als lange Reden die Arbeit und den Wert des Institutes bewiesen.

In einem kleinen Versuchs-Fernsehstudio zeigten drei Kameraanlagen, ein Super-Ikonoskop der Fernseh GmbH, ein Emitron der EMI, England, und ein Super-Orthikon der EEV, England, die Unterschiede an Allgemein-Empfindlichkeit, Farbempfindlichkeit und Störeffekten. Höchste Empfindlichkeit bei schwacher Beleuchtung besaß das Super-Orthikon. Allerdings ergaben sich sehr leicht Überstrahlungen, sobald hell glänzende Stellen im Bild vorhanden waren. Während zwei der Kameraröhren rotempfindlich waren und den roten Pullover eines Modells recht hell wiedergaben, brachte die dritte Kamera das Rot dunkler und dafür andere Farben heller – eine eindrucksvolle Gegenüberstellung für Bühnenbildner und Schminktechniker beim Fernsehen.

Noch wirkungsvoller sind jedoch die Arbeiten, um extrem lichtschwache Objekte aufzunehmen. Eine Vorlage in einem fast vollständig dunklen Raum wurde mit Speicherzeiten von einer Sekunde aufgenommen. Auf einer Spezialröhre erschien das Bild dann strahlend hell, wie wir es von normalen Fernsehsendungen gewohnt sind. Wenn auch nur feststehende oder sich sehr langsam bewegende Objekte so übertragen werden können, ist diese Technik doch außergewöhnlich bedeutungsvoll, z. B. für die Fernseh-Astronomie, weil die Grenzempfindlichkeit bestimmter Fernsehkamera-Röhrentypen um ein bis zwei Größenordnungen größer ist als die von fotografischen Schichten. Für die astronomischen Vorträge von Dr. Kühn ergeben sich damit neue Möglichkeiten, direkt den Sternenhimmel auf dem Bildschirm erscheinen zu lassen.

Obgleich die allgemeine Einführung des Farbfernsehens noch Jahre dauern wird, hatte man bei der Vorführung im Institut den Eindruck, daß kaum noch Wünsche offen sind. In strahlenden, natürlichen Farben und konturenscharf erschienen die Bilder eines Farbfilmes auf der Lochmaskenröhre RCA 21 AX P 22. Trotzdem müssen die Wissenschaftler des Institutes noch viele Erfahrungen sammeln und viel automatisieren, damit später ein serienmäßiger Farbfernsehempfänger ohne Bedienung vieler Einstellknöpfe auch beim Laien stets ein gutes Bild gibt.

Verbessert wurde auch das bisherige elektronische Testbild. Zusätzlich zu den geometrischen waagerechten und senkrechten Mustern wurde jetzt noch ein Kreis hineingebracht, der elektronisch erzeugt wird und dessen Durchmesser sich nach Belieben ändern läßt. Es hat sich gezeigt, daß ein solcher veränderlicher Kreis Verzerrungen besser erkennen läßt als ein Schachbrett-Muster.

So wird von den rund 70 Mitarbeitern auf vielen Gebieten die Entwicklung fortgeführt. Eine Gruppe beschäftigt sich mit der Gestaltung neuer Studiogeräte, wobei Röhren durch Transistoren ersetzt werden sollen. Wunschziel ist eine kleine tragbare Fernsehkamera, ähnlich der einer Schmalfilmkamera, die für Außenreportagen leicht überall eingesetzt werden kann, während die bisherigen schwerfälligen Stativkameras nur durch eine Gummilinse die Ferne heranholen können.

Aber nicht nur die reine Technik, sondern auch physiologische Untersuchungen sind in die Arbeit einbezogen. Wie bei musikalischer Wiedergabe je nach Lautstärke Höhen und Tiefen zu entzerren sind, so muß beim Fernsehen eigentlich der Schwarzwert je nach dem Motiv korrigiert werden. Die objektiv richtige Übertragung kann bei Szenenwechsel unbefriedigend wirken. Man ist dabei, zu untersuchen, ob diese Entzerrung nicht bereits im Studio erfolgen soll.

Die Fülle der Aufgaben ist also fast unübersehbar, denn die Rundfunkanstalten müssen ständig selbst an der Entwicklung ihrer technischen Einrichtungen mitarbeiten, obwohl die Industrie bereits viel auf diesem Gebiet leisten muß und leistet. Auch führt die Arbeit des Institutes nicht zu Betriebsgeräten, sondern die gebauten Modelle dienen nur als Vorbilder und zur Ausarbeitung von Pflichtenheften, nach denen die Industrie die serienmäßigen Geräte zu liefern hat.

Nur schwer kann sich der Besucher von diesem Institut trennen, das bereits bei einer kurzen Besichtigung eine Fülle von Eindrücken und Informationen vermittelt.

Limann

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post. **Monats-Bezugspreis** 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.
Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.
Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64
Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.
Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.
Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 9.
Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.
Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum. Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).
Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Ein neuer Fernmeldeturm der Bundespost

Auf der Schwäbischen Alb bei Deilingen, etwa 12 km östlich von Rottweil, ist von der Deutschen Bundespost ein 60 m hoher Fernmeldeturm aufgebaut und in Betrieb genommen worden *(Bild)*. Er ist mit den modernsten technischen Einrichtungen ausgestattet. An der Einrichtung waren mehrere auf dem Funkgebiet führende Firmen beteiligt.

Der Fernmeldeturm Deilingen ist Relaisstelle für drei 4-GHz-Programm-Austauschleitungen. Außerdem dient der Turm als Relaisstelle für Fernsprech-Richtfunklinien. Ferner plant die Bundespost den Einbau eines Fernsehsenders (Band IV) für das zweite Programm.

Der Fernmeldeturm ist mit einer sehr interessanten Stromversorgungsanlage ausgerüstet. Die Richtfunkgeräte werden von einem Generator gespeist, der bei vorhandener Netzspannung von einem Drehstrommotor angetrieben wird. Auf gleicher Welle ist ein großes Schwungrad angebracht, das ständig mitläuft. Bei Netzausfall wird automatisch ein vorgewärmter und vorgeglühter Dieselmotor angekuppelt, der durch das Schwungrad in einer halben Sekunde auf die volle Tourenzahl hochgerissen wird und sofort den Antrieb des Generators übernimmt. Die Richtfunkgeräte werden also lückenlos mit Strom versorgt.

Fernmeldeturm Deilingen auf der schwäbischen Alb

Die Antennenplattformen des Fernmeldeturms liegen 1040 m ü. M. und bieten dadurch günstige Bedingungen für Richtfunklinien nach vielen Richtungen. Walter Klarer

Neue Röhren aus USA

Gewickelte Katoden

Sarong-Katode, so nennt die Firma *Sylvania* Electric Products Inc.[1]) eine neue Katodenart. Dieser Name wurde gewählt, weil die Emissionsschicht um die Katodenhülse herumgewickelt wird, so wie das indische Frauengewand, der Sarong, aus einem rechteckigen, gewickelten Stück Stoff besteht.

Bei den bisherigen nach dem Sprühverfahren hergestellten Katoden wird das Emissionsmaterial direkt auf die Katodenhülse aufgesprüht. Dabei ergibt sich jedoch kein scharfkantiger Abschluß an den Enden der Katodenschicht. Bei der Sylvania-Katode wird das Emissionsmaterial auf eine geeignete Folie aufgebracht, und diese Folie wird dann um das Katodenröhrchen herumgewickelt *(Bild 1)* und mit einem Bindemittel sicher auf der Hülse befestigt. Dadurch erhält man einen ganz scharfkantig definierten Abschluß der Schicht innerhalb des Systems *(Bild 2)*, und die Schicht emittiert vollständig gleichmäßig auf ihrer ganzen Länge.

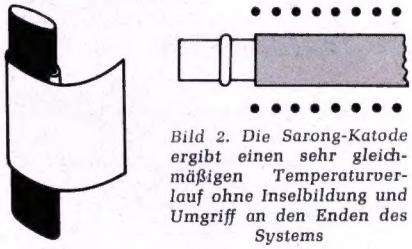


Bild 2. Die Sarong-Katode ergibt einen sehr gleichmäßigen Temperaturverlauf ohne Inselbildung und Umgriff an den Enden des Systems

Bild 1. Prinzip der Sarong-Katode. Die Emissionsschicht befindet sich auf einer Folie, die um die Katodenhülse gewickelt und festgeklebt wird

Die Firma Sylvania führt folgende Vorteile dieser neuen Katodenart an:

1. Die *Inselbildung* wird vermieden und die Lebensdauer der Katode verlängert.
2. Der scharfkantige Abschluß der Emissionsschicht verhindert den *Umgriff* und ergibt einen geradlinigen Verlauf der Kennlinie bis zum Fußpunkt *(cut-off*-Röhrentyp).
3. Anodenstrom und Verstärkungsfaktor der Röhren werden gleichmäßiger, und *das Eigenrauschen wird verringert.*
4. Die im Durchmesser sehr gleichmäßige Katode erlaubt einen geringeren Gitter-Katoden-Abstand und damit eine höhere Verstärkung.
5. Die Toleranzen bei den Röhren der gleichen Serie lassen sich enger halten.

Der wichtigste Vorteil scheint hierbei das verringerte Eigenrauschen zu sein, denn die neue Katodenart soll vorzugsweise für Eingangsstufen-Röhren von Fernseh-Tunern angewendet werden.

Doppel-Endpentode für Stereoverstärker

Ein markantes Zeichen für die Ausbreitung der Stereo-Technik ist, daß die Sylvania eine spezielle Doppel-Pentode für Stereo-Endstufen herausbringt. Dieser Röhrentyp 6 DY 7 enthält über einer gemeinsamen Katode zwei Endpentodensysteme mit gleichen Eigenschaften. Dabei ist die Übersprechdämpfung zwischen beiden Systemen besser als 50 dB, so daß keine störenden Verkopplungen innerhalb der Röhre auftreten können. Zur Heizung werden 6,3 V/1,2 A benötigt. Die sonstigen Daten der Einzelsysteme bei Verwendung als A-Verstärker sind:

Anodenspannung = Schirmgitterspannung	250	V
Vorspannung U_{g1}	–12,5	V
Spitzenwert der Gitterwechselspannung	12,5	V
Anoden-Ruhestrom	50	mA
Außenwiderstand	5	kΩ
max. Ausgangsleistung	5	W
Gesamtklirrfaktor	9	%

Ferner ist die Röhre sehr günstig für Gegentakt-AB-Verstärker geeignet. Hierfür gelten folgende Werte:

Anodenspannung	250	400 V
Schirmgitterspannung	250	250 V
Vorspannung U_{g1}	–16	–20 V
Spitzenwert der Gitterwechselspannung	32	40 V
Anoden-Ruhestrom	77	58 mA
Anodenstrom bei Vollaussteuerung	74	74 mA
Außenwiderstand (Anode zu Anode)	9	14 kΩ
max. Ausgangsleistung	11	20 W
Gesamtklirrfaktor	2,5	2 %

20-cm-Fernseh-Bildröhre

Für kleine tragbare Fernsehgeräte brachte Sylvania zwei 8-Zoll-Rechteckbildröhren, entsprechend einer Bilddiagonale von 20 cm, heraus. Die beiden Typen heißen 8 XP 4 und 8 YP 4. Dabei hat die erste Röhre einen Ablenkwinkel von 90° und die zweite von 110°. Diese 110°-Röhre 8 YP 4 besitzt eine Bautiefe von nur 23 cm. Die Schirmfläche bei beiden Röhren beträgt etwa 19 × 17 cm mit abgerundeten Ecken, so daß man etwa auf eine Bildgröße von 17 × 15 cm kommen dürfte. Sonstige Eigenschaften beider Bildröhren: Allglasausführung mit Graufilterglas, selbstfokussierendes System (elektrostatisch), keine Ionenfalle, magnetische Ablenkung, Heizung 6,3 V/0,6 A, Anodenspannung 16 kV.

Von Interesse ist, daß die Firma Kaiser-Radio auf der Messe in Hannover das Muster eines kleinen Fernsehempfängers zeigte, der beispielsweise für Krankenzimmer gedacht ist und der mit einer solchen Röhre ausgestattet war.

[1]) Deutsche Vertretung: Vauka, Gesellschaft für Elektro-Im- und Export mbH, Hannover, Leisewitzstraße 1.

Theodor Graf von Westarp gestorben

Wie wir bei Redaktionsschluß erfuhren, ist Theodor Graf von Westarp, der über 25 Jahre die Geschicke der Deutschen Philips-GmbH bestimmte, in Hamburg nach kurzer schwerer Krankheit im Alter von 69 Jahren gestorben. Damit ist einer der führenden Männer der deutschen Rundfunk- und Fernsehindustrie von uns gegangen. Als er vor vier Jahren – nach seinem Übergang in den Ruhestand und seinem Ausscheiden aus der Geschäftsführung – in den Aufsichtsrat der Gesellschaft berufen wurde, wünschten wir ihm alle, daß er noch viele Jahre seinen Neigungen leben könne; das Schicksal hat es anders gewollt. An seiner Bahre trauern nicht nur die Philips-Angehörigen in Deutschland und im Ausland, sondern viele Freunde in der Industrie, die er durch sein stets von Klugheit, Fairneß und warmem Menschentum bestimmtes Wesen gewonnen hatte.

Auf diesen Seiten ist der Lebensweg des Grafen wiederholt ausführlich dargelegt worden. Unsere Leser wissen daher, daß der ehemalige Seeoffizier 1924, nachdem er einige Jahre in der Röntgenröhrenfabrik C. H. F. Müller tätig war, in die Neugründung Radioröhrenfabrik GmbH, aus der später die Valvo entstand, eintrat, um nach kurzem deren Verkaufsleitung zu übernehmen. Hier begann er mit zwei Angestellten und 60 Arbeitern. Einen ähnlichen bescheidenen Anfang kennzeichnete sein Wirken 1945, als er in Berlin den Wiederaufbau von Philips begann, und seine Firma in wenigen Jahren zu überragender Größe brachte. Dieser Wiederaufbau ist in erster Linie seinen menschlichen Fähigkeiten, die überall die nötigen Hilfsquellen erschlossen und seine Mitarbeiter zu höchsten Leistungen anspornten, zu danken. Ein genialer Mensch hat seine Augen für immer geschlossen.

Nur ein Unterwasserkabel für Ferngespräche

Mit Verstärkern versehene Unterwasser-Fernsprechkabel werden in der Regel als Doppelkabel ausgelegt; je ein Strang mit Verstärkern ist für eine Richtung vorgesehen. Mit dieser Gepflogenheit bricht das neue Unterwasser-Telefonkabel zwischen Algier und Marseille über 900 km Entfernung. Es ist für 60 Gespräche gebaut (Atlantikkabel: 36) und enthält Unterwasserverstärker für Verstärkung in beiden Richtungen, so daß nur noch *ein* Kabelstrang nötig ist.

Der Fernseh-Normwandler

Bereits im Jahre 1938 befaßte sich wegen der für 1939 geplanten Einführung des Fernseh-Rundfunks die Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost mit der Entwicklung eines Normwandlers unter Verwendung von Bildspeicherröhren. Der Krieg unterbrach diese Arbeiten, und in Deutschland wurde der Normwandler erst mit Beginn der Eurovision ab 1954 wieder akut. Inzwischen sammelte man in Frankreich und wenig später in Holland Erfahrungen mit Fernseh-Normwandlern, u. a. während der Übertragung der Krönungsfeierlichkeiten aus London mit 405 Zeilen auf kontinentale Fernsehsender mit der 625- und 819-Zeilen-Norm.

1954 nahm die Deutsche Bundespost als für die Fernsehprogramm-Übertragung zuständige Stelle den ersten aus deutscher Fertigung (Fernseh GmbH, Darmstadt) gelieferten Normwandler für die Umwandlung französischer 819-Zeilen-Bilder auf die CCIR-Norm mit 625 Zeilen in Betrieb. Diese leicht transportable, in Koffern untergebrachte Anlage (*Bild 2*) arbeitete im Prinzip wie die in Frankreich und in Holland benutzten Geräte:

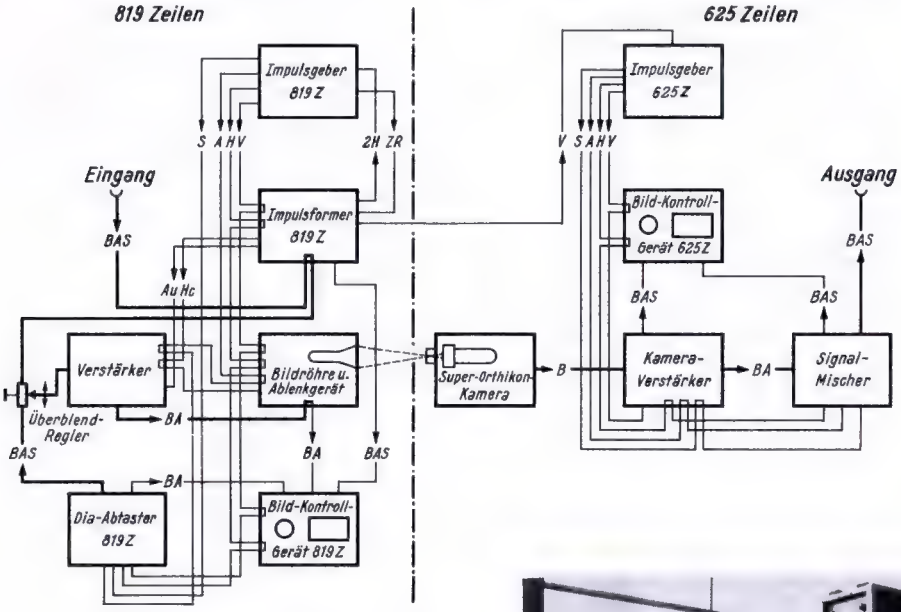


Bild 1. Blockschaltung des in Bild 2 gezeigten Super-Orthikon-Normwandlers

Ein scharfes helles Fernsehbild der zu übernehmenden Norm wird von einer Fernsehkamera mit der neuen Norm aufgenommen (Optische Kopplung).

Bild 1 zeigt das Prinzip. Für jeden Teil (819- und 625-Zeilen-Seite) ist ein gesonderter Impulsgeber vorgesehen, allerdings hält das ankommende 819-Zeilen-Signal die Vertikalablenkung auch des 625-Zeilen-Teiles in Takt, denn beide Normen bedienen sich der 50-Hz-Rasterfrequenz (= 25 volle Bilder). Das ankommende Fernsehsignal BAS (B = Bildinhalt, A = Austastsignal, S = Synchronisier-Signal) passiert zuerst den Impulsformer. Aus der gegenseitigen Phasenlage des ankommenden H-Impulses (Horizontalimpuls) und des im Impulsformer erzeugten H-Impulses wird eine Regelspannung gebildet, die einen besonderen Generator mit f = 2 H nachsteuert. Er ist der Muttergenerator für alle zur Synchronisierung des 819-Zeilen-Signals benötigten Impulse (H = Horizontal, V = Vertikal, A = Austast, S = Synchron). Lediglich der für die Schwarzsteuerung verantwortliche Klemmimpuls Hc wird aus dem Original-H-Impuls abgeleitet.

Bei der optischen Aufnahme eines aus 819 Zeilen zusammengesetzten Bildes mit der 625-Zeilen-Kamera treten Interferenzstreifen auf. Abhilfe schafft Wobbeln in der Vertikalen, d. h. der Elektronenstrahl der 819-Zeilen-Bildröhre wird mit 20 MHz senkrecht zur Zeilenrichtung auf- und abbewegt. Als Zeile schreibt der Elektronenstrahl dann eine Sinuslinie. Der Wobbelhub wird so groß eingestellt, daß sich die Kuppen der Sinusschwingungen zweier benachbarter Zeilen innerhalb eines Teilbildes nahezu berühren, also z. B. die Zeilen 5 und 7 oder 20 und 22. Dadurch wird die Schärfe in vertikaler Richtung wesentlich vermindert, ebenso mehr oder weniger die Schärfe jener Kante, die schräg verläuft. Nur in senkrechten Kanten bleibt sie erhalten. Der Wobbelhub wird stets so eingestellt, daß ohne Rücksicht auf die Schärfe ein Minimum an Interferenz erscheint.

Das Ziel ist völlige Gleichheit zwischen Eingangs- und Ausgangssignal hinsichtlich der Amplitudenwerte für jeweils die gleiche Stelle des Bildes, d. h. die Aussteuerungskennlinie des gesamten Wandlers muß linear sein. Die Kennlinie der Bildwiedergaberöhre ist gekrümmt und hat ein Gamma[1]) von etwa 2, so daß die Kamera zur Erfüllung der Linearitätsbedingung ein Gamma von 0,5 haben müßte. Die Kennlinie des Superorthikons ist jedoch in einem großen Teil linear, im ganzen einschließlich der Krümmung im oberen Teil nicht genau definiert. Es sind daher Entzerrungsmaßnahmen nötig. Die Entzerrung geschieht ausreichend durch entsprechende Wahl der Grundhelligkeit der Bildwiedergaberöhre (Normwandlerröhre), so daß der für das Superorthikon geeignete Bildkontrast von etwa 1 : 10 erreicht wird.

Aus diesen Gründen ist die Einstellung der Aufnahmeröhre kritisch, weil auch temperaturabhängig. Sie arbeitet korrekt zwischen 35° und 45° C und verlangt eine längere Einlaufzeit, ehe der Betriebszustand stabil ist.

Eine weitere Schwierigkeit beim Betrieb des Super-Orthikons ist die Gefahr des *Einbrennens*. Längere Zeit unbewegt stehende Bilder (Testbilder) dürfen nur wenige Minuten auf das Super-Orthikon gegeben werden.

Versuche mit dem Superikonoskop, das eine geeignetere Kennlinie mit einem mittleren Gammawert von etwa 0,5 hat, ergaben als störendes Moment den reinen Fotoeffekt der Fotokatode. Die Bildaufnahmeröhre arbeitet dann als „Lichtpunktabtaster" und verursacht im Signalstromkreis des Superikonoskops ein Bild der Norm, mit dem sie betrieben wird. Dieses Bild überlagert sich dem normgewandelten Bild, das das Superikonoskop auf Grund seiner Funktion als Bildaufnahmeröhre liefert. Das störende Bild läßt sich nahezu durch Verwendung von Bildröhren mit langer Nachleuchtdauer (Willemit-Schirm) unterdrücken.

Bildwandler mit dem Vidikon

Die in Bild 2 wiedergegebene Anlage für 819/625-Zeilen wurde inzwischen auf der Hornisgrinde stationiert. In der deutschen

[1]) Der Wert Gamma ist der Exponent, mit dem man die Eingangsgröße (Leuchtdichtewert im Eingangsbild) versehen muß, um die Ausgangsgröße (Leuchtdichtewert im Ausgangsbild) zu erhalten. Gamma = 1 bedeutet lineare Beziehung zwischen beiden Größen.

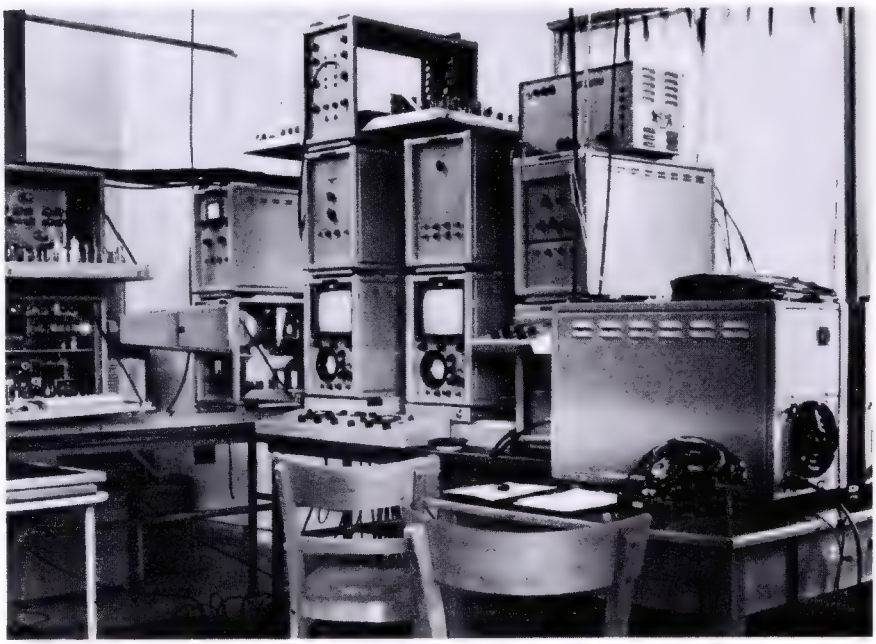


Bild 2. Gesamtansicht des älteren Normwandlers mit Super-Orthikon, Links im Bild: Kamerakoffer, ihm gegenüber Koffer mit Bildröhre für 819-Zeilen-Bild. Diese Anlage steht z. Z. auf der Hornisgrinde

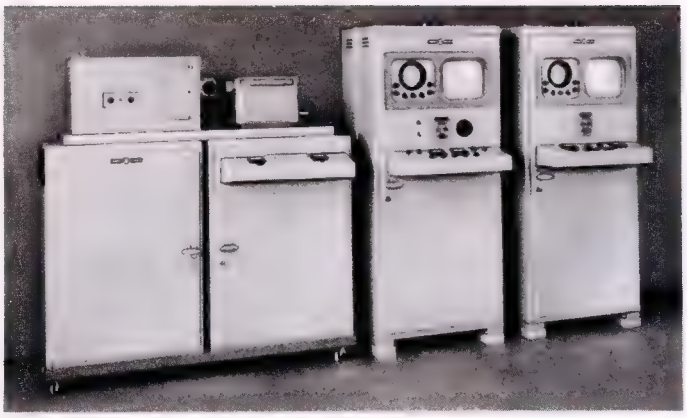


Bild 3. Normwandler neuer Ausführung mit Vidikon-Kameraröhre

Eurovisions-Zentrale Köln stellte die Deutsche Bundespost ein von der Fernseh GmbH neu entwickeltes Gerät mit Vidikon-Bildaufnahmeröhre[2]) auf *(Bild 3)*. Es ist für stationären Betrieb vorgesehen und daher nicht mehr in tragbare Koffer aufgeteilt. Mit dieser Anlage werden heute in der Regel alle Eurovisions-Übernahmen aus England, Frankreich und Belgien (wallonische Norm) auf die Gerber-Norm umgeformt.

Der Übergang zur Vidikon-Aufnahmeröhre beseitigt einige der Schwierigkeiten, die bei Benutzung des Super-Orthikons und des Super-Ikonoskops auftreten. Das Vidikon hat eine lange gekrümmte Kennlinie; bei voller Aperturkorrektur[3]) ist der Störabstand größer als beim Super-Orthikon, und es gibt keine Halo-Erscheinungen[4]). Auch braucht hier keine Vertikal-Synchronisierung zwischen Eingangsbild (Norm 1) und Ausgangsbild (Norm 2) vorgenommen zu werden, so daß man die Umwandlung etwa der US-Fernsehnorm mit einer Vertikalfrequenz von 60 Hz für möglich hält.

Nachziehen *(Fahnen)* ist eine der unangenehmsten Eigenschaften des Vidikons; es läßt sich durch sehr helle Bilder auf dem Bildschreiber ausreichend vermindern, d. h. die Beleuchtung der Fotoschicht des Vidikons muß 500 bis 1000 Lux betragen. Das ist bei einer Leuchtdichte von ~ 20 000 asb[5]) auf der Bildschreiberröhre und einem Kameraobjektiv von F : 2 erreichbar. Sehr rasch verlaufende Bewegungen im Bild lösen jedoch immer noch störende Erscheinungen aus.

[2]) Über die Eigenschaften dieser Aufnahmeröhre, die im Bundesgebiet unter der Bezeichnung „Resistron" hergestellt wird, vgl. FUNKSCHAU 1956, Heft 6, S. 214.

[3]) Aperturkorrektur ist eine Schaltanordnung in Fernsehkameras, um den bei der Abtastung feiner Details auftretenden Amplitudenabfall auszugleichen.

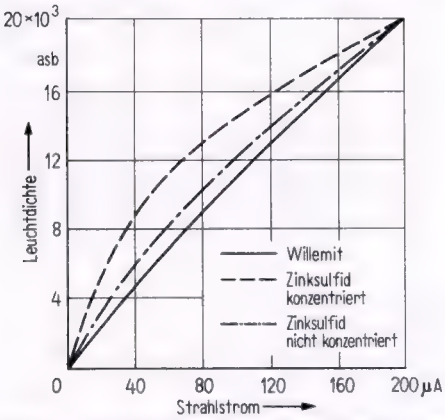


Bild 4. Kennlinien von Bildschreiberröhren mit Zinksulfid und Willemit als Leuchtmaterial

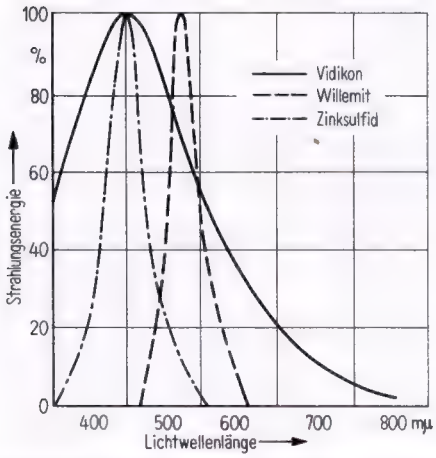


Bild 5. Spektralkurven des Vidikons, des Willemit und des Zinksulfids

Bildschreiberröhre mit Willemitschirm

Für die Erzeugung des hellen und superscharfen Originalbildes (Norm 1) hat die Fernseh GmbH die Bildröhre Bmp 10/6 entwickelt, die die zum Teil einander widersprechenden Forderungen bezüglich Anodenspannung, Rastergröße, Belastbarkeit des Schirmmaterials usw. zu einem günstigen Kompromiß führt.

Diese Spezialröhre arbeitet mit 28 kV Anodenspannung, die sich noch relativ einfach mit einem zweistufigen Hochspannungsgerät mit EY 86 erzeugen läßt. Bei einem Strahlstrom von maximal 0,2 mA bleibt die Fleckschärfe noch ausreichend; sie nimmt ja mit steigendem Strahlstrom ab.

Als günstiges Schirmmaterial hat sich *Willemit* erwiesen. Wie der Vergleich der Schirmkennlinien (Leuchtdichte = f (I_S) in *Bild 4* beweist, kann man mit diesem Material eine fast gerade Kennlinie erreichen, desgleichen bei 0,2 mA Strahlstrom recht gut die verlangte Leuchtdichte von 20 000 asb.

Bild 5 vergleicht die Spektralkurven des Vidikons mit denen der Bildschreiberröhre, hier mit Zinksulfid- und Willemitschirmmaterial. Daß die Maxima des Vidikons und des Willemitschirmes nicht zusammenfallen, ist noch tragbar, denn bei Blende 2 an der Kamera ist die wirksame Spitzenbeleuchtung der Fotoschicht des Vidikons noch immer größer als bei Verwendung etwa des gleichen Vidikons im Filmabtaster; störendes Nachziehen wird in beiden Fällen ausreichend vermindert.

[4]) Halo = Lichthof.

[5]) asb = apostilb = Einheit der Leuchtdichte.

Wesentlich für die Bildqualität im Normwandler ist die Nachleuchtdauer des Schirmmaterials der Bildschreiberröhre. Bei der hier benutzten Röhre klingt die Helligkeit innerhalb $^1/_{50}$ sec auf 5 % des Anfangswertes ab, nach Ablauf eines vollständigen Bildes ($^1/_{25}$ sec) auf 1 %; sie ist dann nicht mehr sichtbar, trägt aber doch noch etwas zur Nachleuchtdauer des Vidikons ($^1/_{10}$ sec) bei. – Die Körnigkeit des Bildschirmmaterials konnte auf 10 µ gedrückt werden, so daß sie im Bild nicht mehr erkennbar ist.

Die Größe des Rasters auf der Bildschreiberröhre hängt von einer Reihe von Faktoren ab, die hier nicht erläutert werden sollen. Man wählte unter Berücksichtigung aller Umstände schließlich eine Rastergröße von 64 × 48 mm, bei der man die Leuchtdichte von 20 000 asb erreichen kann. Weitere Untersuchungen betrafen die Abhängigkeit der Modulationstiefe der Leuchtdichte von der Frequenz bis hinauf zu 5...6 MHz; hier konnten hinreichend günstige Ergebnisse erzielt werden.

Schließlich wurde die Elektronenoptik der Bildschreiberröhre von Grund auf neu durchgebildet. Man bediente sich einer langen Konzentrierspule, um ein möglichst günstiges Abbildungsverhältnis des Brennfleckes auf dem Schirm zu erhalten. Die Ablenkspulen sind so durchgebildet, daß geringster Astigmatismus[6]) am Rande des Bildes entsteht; überdies ist horizontale und vertikale Nachfokussierung vorgesehen.

Vidikonkamera

Vielleicht noch wesentlicher für die endgültige Qualität des Normwandlerbildes ist die Kamera. Hinsichtlich des Störsignals hilft am besten ein Aussuchen der im Normwandler benutzten Vidikon-Röhre aus einer Anzahl von der Fabrik angelieferter Exemplare, die im Gerät selbst individuell kompensiert werden; man speist etwa sägezahnförmige und parabelförmige Spannungen mit H- und V-Frequenzen an geeigneter Stelle in den Kameraverstärker ein.

Die Randschärfe des Bildes wurde soweit wie möglich verbessert. Vorliegende Testaufnahmen zeigen eine befriedigende Randschärfe.

[6]) Griechisch: Punktlosigkeit. Bildfehler optischer Systeme; die durch die Linse zusammengeführten Strahlenbüschel vereinigen sich nicht zu einem scharfen Punkt.

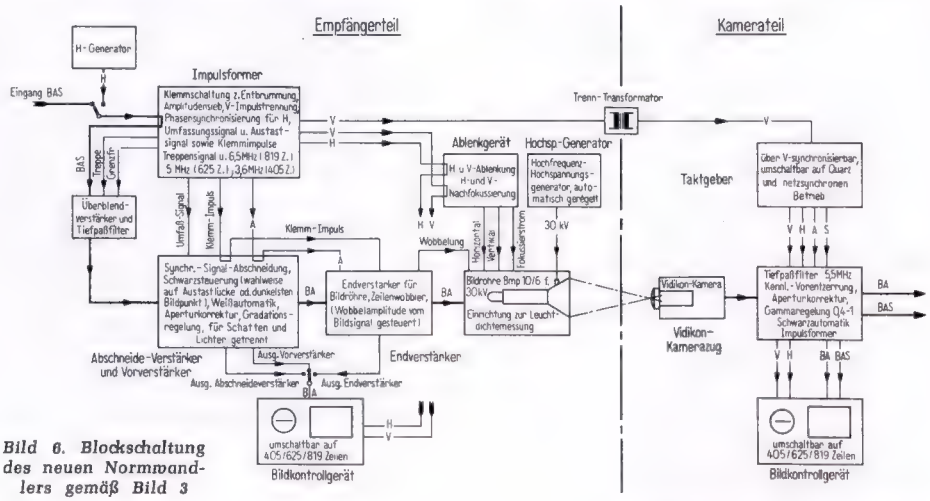


Bild 6. Blockschaltung des neuen Normwandlers gemäß Bild 3

Die neue Anlage

In *Bild 6* ist die Blockschaltung des in Bild 3 dargestellten neuen Vidikon-Normwandlers der Fernseh GmbH wiedergegeben. Empfängerseitig liefert der Impulsformer zwei Testfrequenzen, die auf alle Zeilenzahlen (405/625/819) umschaltbar sind, und zwar für Beurteilung und Einstellung der Gradation ein Treppensignal mit gleichhohen Spannungsstufen, während für die Schärfeeinstellung ein mit dem H-Impuls synchronisierter Sinusgenerator jeweils die richtige Grenzfrequenz gibt. Sie beträgt für das 625-Zeilen-Bild 5 MHz, für 819 Zeilen 6,5 MHz und für 405 Zeilen 3,6 MHz. Ferner werden für das Einpegeln Schwarz- und Weißsignale erzeugt, auch kann man das ankommende Fremdsignal mit einem Testsignal überblenden.

Damit sich der Normwandler bereits in Betrieb nehmen läßt, ehe ein Fremdsignal eintrifft, liefert ein besonderer Generator die H-Impulse. Die V-Impulse werden dann dem Netz entnommen; man kann zwar keine Zwischenzeilen schreiben, aber doch den Normwandler einpegeln. Somit wird der Taktgeber für die Fremdnorm erspart. Nach dem Überblendverstärker folgt der Abschneideverstärker für die Trennung des Synchronisiersignals vom BAS-Signal ohne Beeinträchtigung des Bildinhalts. Im gleichen Verstärker ist der Vorverstärker mit Weißautomatik eingefügt, so daß bei Überschreitung des Solleingangspegels der Weißpegel konstant bleibt. Diese Vorrichtung und die Schwarzautomatik halten das Ausgangsbild bei Eingangspegelschwankungen von etwa 1 : 3 konstant.

Bild 7. Mehrfachabbildung eines rasch durch das Bildfeld von links nach rechts wandernden hellen Balkens

Der Endverstärker liefert an die Bildschreiberröhre Bmp 10/6 ein BA-Signal von rund 80 V. Über die Hochspannungsversorgung dieser Röhre wurde oben berichtet; das Hochspannungsteil hat einen Innenwiderstand von etwa 1 MΩ, so daß die volle Bildschärfe auch bei stärkeren Schwankungen der mittleren Bildhelligkeit bestehen bleibt. Zur Messung von Spitzen- und Grundhelligkeit läßt sich eine Sperrschichtfotozelle mit Meßgeräten vor den Bildschirm klappen.

Bei dieser Anlage wurde die Wobbelfrequenz auf 21 MHz bemessen; der Zeilenwobbler kann mit dem Bildsignal amplitudenmoduliert werden, wodurch man die Wobbelamplitude der Leuchtdichte anpassen und jeweils nur mit dem unbedingt nötigen Wobbelhub arbeiten kann.

Hinter der Kamera liegt ein phasenentzerrtes, bis 5 MHz lineares Filter hoher Flankensteilheit zum Wegschneiden des wegen der Aperturkorrektur oberhalb von 5 MHz amplitudenmäßig stark ansteigenden Schrots. Im Hauptverstärker sind Vorentzerrung, Aperturkorrektur, Gammaregelung und Schwarzautomatik zu finden; letztere läßt sich wahlweise auf das Potential der Austastlücke oder des dunkelsten Bildpunktes einstellen. Der im Kamerateil fernerhin vorhandene Taktgeber ist in der Regel nicht auf alle Zeilennormen umschaltbar, sondern nur für die am jeweiligen Aufstellungsort interessierende Zeilenzahl (in Köln sind es 625 Zeilen); er kann ausgewechselt werden.

Wie das Blockschaltbild erkennen läßt, ist der Taktgeber entgegen den vorher gemachten Angaben durch den ankommenden V-Impuls synchronisiert. Das ist nicht unbedingt nötig, vielmehr kann er auf quarz- oder netzsynchronen Betrieb umgeschaltet werden, etwa wenn ein Diapositiv übertragen wird.

Daß der neue Normwandler der Fernseh GmbH alle Anforderungen erfüllt, die man unter Berücksichtigung des Standes der Technik billigerweise verlangen kann, bewiesen die in den letzten Monaten über die bundesdeutschen Fernsehsender gelaufenen Eurovisions-Übernahmen etwa aus Paris (Opern- und Sportübertragungen), die gegenüber früheren Jahren nicht nur bezüglich der Schärfe, sondern auch hinsichtlich der Stabilität und des Störsignals wesentliche Fortschritte zeigten.

Über den ganzen Normwandler gerechnet beträgt der Störabstand für Weiß bei der Umwandlung von 819 auf 625 Zeilen und bei 80prozentiger Modulationstiefe für 4,5 MHz im abgehenden Bildsignal 18 dB, wobei das Verhältnis des Schwarz/Weiß-Sprunges zum Spitzenwert des Schrots als Definition gilt. In den Schatten sinkt die Schrotamplitude um 4 dB, und zwar bei Einstellung des Gammareglers der Kamera auf 0,7 *(Bild 8)*.

Noch nicht ganz beseitigen lassen sich die Nachzieherscheinungen des Vidikons bei der Übertragung sehr rascher Bewegungen im Bild. Hier wirken die spezifischen Eigenschaften der Fotoschicht im Vidikon, die Nachleuchtdauer der Bildschreiberröhre, die Integrationszeit des menschlichen Auges und die Eigentümlichkeiten der Bildnorm zusammen. In *Bild 7* ist ein extremer Fall dargestellt; ein weißer senkrechter Balken wandert im ankommenden Bild sehr rasch von links nach rechts, so daß er mehrfach im Bild zu erkennen ist. Hier spielt auch die Aufstellung der Kamera im Fernsehstudio oder bei der Freiübertragung eine gewisse Rolle, etwa indem sie es vermeidet, sehr rasche Vorgänge im Vordergrund des Bildausschnittes wiederzugeben. In welchem Umfange aber diese Eigenschaft wirklich stört, sollte weniger vom Ingenieur als vom Zuschauer am Bildschirm daheim beurteilt werden; der Fernsehteilnehmer ist offenbar eher geneigt, bei einer Eurovisionssendung einen milderen Maßstab anzulegen als der Techniker. Man darf nicht übersehen, daß diese von Pegelschwankungen, Bildstörungen, Schroteinbrüchen usw. weitaus stärker bedroht ist als eine innerdeutsche Übertragung.

Die Betriebserfahrungen mit dem neuen Normwandler sind gut. Die Stabilität ist größer als bei der alten, sehr temperaturempfindlichen Anlage mit dem Super-Orthikon, so daß nach einer Einlaufzeit von etwa einer Stunde über längere Zeiträume hinweg nicht nachgestellt zu werden braucht. Rechnet man noch die geringeren Schärfeverluste beim Wobbeln und den um etwa 6 dB größeren Rauschabstand gegenüber dem Super-Orthikon hinzu, so sind die mit dem Vidikon erreichten Verbesserungen offenkundig. Aber man ist auch hier noch nicht an der Grenze des Möglichen angekommen. Zur Zeit sind Vidikon-Bildaufnahmeröhren mit noch wesentlich geringeren Nachzieherscheinungen in der Entwicklung, desgleichen mit größerer Schärfe und allgemein gleichmäßigerem Bild von Exemplar zu Exemplar. Karl Tetzner

Bild 8. Vom Vidikon-Normwandler umgeformtes 405/625-Zeilen-Bild. a) mit Interferenzstreifen, b) ohne Interferenzstreifen nach Einschalten des 21-MHz-Wobbelzusatzes

Literatur

Haantjes, J.: Die Fernsehübertragung der englischen Krönungsfeier nach dem Festland. Fernmeldetechn. Zeitschrift, 7 (1954), S. 129...133.

Dillenburger, W.: Normwandler mit Vidikonkamera. Arch. Elektr. Übertr. 12 (1958), S. 209...224, bzw. Kurzmitt. der Fernseh GmbH, Sonderheft 8, Aug. 1958.

Bödeker, H.: Die Entwicklung der Deutschen Normwandlertechnik. Rundfunkt. Mitt., 2 (1958), Seite 220...223; dsgl. engl. und franz. Fassung in den EBU-Mitteilungen 51, Okt. 1958.

(Bild 1 und 2: FTZ, Darmstadt, Bild 3: Fernseh GmbH, Bild 4 bis 8: Arch. Elektr. Übertr.)

Lötfähigkeits-Prüfgerät für Draht

Nach neueren Versuchen dient zum Prüfen der Lötfähigkeit von Draht ein besonderes Verfahren, bei dem als Maß für die Lötfähigkeit die Zeit gilt, die ein Tropfen Lot braucht, um einen Metalldraht völlig einzuhüllen. Das Lot wird genau bemessen auf einen elektrisch geheizten Lotblock gebracht, über dem der zu untersuchende Draht eingespannt ist, der dann durch Bewegung den Lottropfen spaltet. Über dem Draht fließt der Tropfen wieder zusammen, und die zwischen dem Spalten und dem Zusammenfließen verstreichende Zeit, die mit einer Stoppuhr gemessen wird, gilt als *Lötfähigkeitsmaß*. Zur Durchführung der Prüfung wurde ein besonderes Gerät entwickelt.

Ferner ergab sich: Je kürzer die Lötzeit ist, desto besser ist die Lötfähigkeit. Mit dem Lötfähigkeits-Prüfgerät wurden die verschiedenen Einflüsse auf den Lötvorgang untersucht, also Zusammensetzung und Menge des Lotes und des Flußmittels, Zusammensetzung und Oberflächenbeschaffenheit des zu lötenden Metalldrahtes sowie die Temperatur. Beim Tauchlöten von gedruckten Schaltungen ließ sich bei günstigen Bedingungen eine Lötzeit unter 1 s erreichen. Eine geringe Änderung der Lotzusammensetzung kann die Lötzeit stark beeinflussen. Dünne, galvanisch oder thermisch auf Kupferdraht aufgebrachte Metallschichten verbessern meist die Lötfähigkeit, während Feuchtigkeit sie herabsetzt. E. T.

[Nach J. A. ten *Duis*, Philips techn. Rdsch. 20 (1958) Nr. 6, S. 167/70; 6 Bild.]

Ein neuer RPB-Band

Moderne Endröhren

und ihre Schaltungen

Von H. Sutaner

64 Seiten, 38 Bilder und Schaltungen.

Nr. 1 der Radio-Praktiker-Bücherei. 1.60 DM

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

Summenverstärker für Stereo-Großanlagen

Mit dem Erscheinen der Stereo-Schallplatte und durch den Impuls, den die Stereotechnik dadurch erhalten hat, ist verständlicherweise der Wunsch entstanden, auch große Räume oder Freigelände stereofonisch zu beschallen. Die dabei auftretenden Probleme sind akustischer und apparativer Art. Es wird noch mancher Versuche bedürfen, bis man in der Lage ist mit verhältnismäßig geringem Aufwand beispielsweise ein Theater stereofonisch zu beschallen. Gemeint ist hiermit die stereofonische Einblendung von Musik, Gesang oder Geräuschen und zwar so, daß der Stereoeindruck auf *allen* Zuschauerplätzen vorhanden ist.

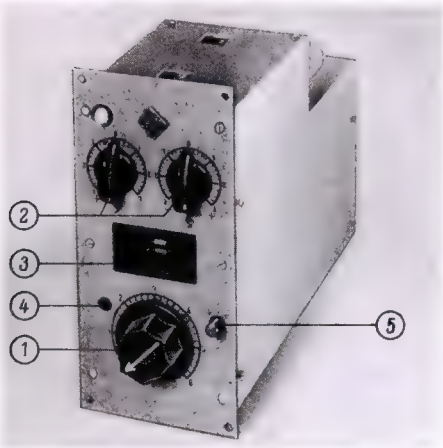


Bild 1. Stereo-Summenverstärker ELA V 110 von Telefunken

Da man ein Stereo-Heimgerät für diese Zwecke nicht verwenden kann, muß man zuerst einmal die gerätemäßigen Voraussetzungen schaffen, um elektroakustische Großanlagen stereofonisch aufbauen und damit Erfahrungen sammeln zu können. Zu diesem Zweck hat Telefunken den *Summenverstärker* ELA V 110 für Stereo entwickelt. Er gestattet, unter Zuhilfenahme der normalen, einkanaligen Vor- und Kraftverstärker Stereo-Großanlagen aufzubauen oder bestehende monaurale Übertragungsanlagen auf Stereo umzustellen.

Der neue Verstärker *(Bild 1)* hat eine gemeinsame Verstärkungseinstellung für beide Kanäle mit einem Tandem-Potentiometer (1). Auch die getrennte Höhen- und Tiefenentzerrung (2) erfolgt stereogenau gleichzeitig in beiden Kanälen. Mit dem Magischen Doppelstrich EMM 801 (3) wird die Aussteuerung für beide Kanäle getrennt angezeigt. Dabei ist weniger daran gedacht, die Aussteuerung zu messen, als vielmehr anzuzeigen, ob einer der Kanäle übersteuert ist. Für das Messen selbst und damit für das Einstellen einer bestimmten Lautstärke wird der übliche, einkanalige Tonmesser bzw. das Aussteuerinstrument verwendet. Um im richtigen Amplitudenbereich zu liegen, ist die Anzeige der Röhre EMM 801 einstellbar für eine Ausgangsspannung des Verstärkers von 1...3 V.

Bei dem Aufbau einer Stereoanlage kann es möglich sein, daß sich durch die Gesamtschaltung Ungleichheiten in den beiden Kanälen ergeben. Um diese bei Inbetriebsetzung der Anlage ausgleichen zu können, ist im Summenverstärker V 110 ein Balanceregler (4) eingebaut, mit dem ein exakter Abgleich im Bereich ± 3 dB möglich ist. Bei diesem Abgleich wird die Empfindlichkeit der Anzeige durch Druck auf einen Knopf (5) auf etwa das Sechsfache erhöht.

Das Lautstärkepotentiometer des Verstärkers V 110 befindet sich direkt am Eingang, so daß eine Übersteuerung der Röhren nicht eintreten kann. Der Netzteil ist für beide Kanäle gemeinsam.

Die wichtigsten technischen Daten sind:

Eingangsscheinwiderstand ..... 400 kΩ
Eingangsspannung ..... 100 mV
Verstärkung, stetig einstellbar bis ..... 10 fach
Frequenzbereich ..... 40...16 000 Hz
Klirrfaktor bei Ausgangsspannung 1 V,
Abschluß 1000 Ω ..... bei 60 Hz: ≦ 0,5 %
bei 1 000 Hz: ≦ 0,2 %
bei 10 000 Hz: ≦ 0,5 %
Frequenzgang in Nullstellung der Entzerrer
30...25 000 Hz, ± 3 dB
Stetige Entzerrung gegen 1000 Hz 40 Hz: ± 12 dB
10 000 Hz: ± 14 dB

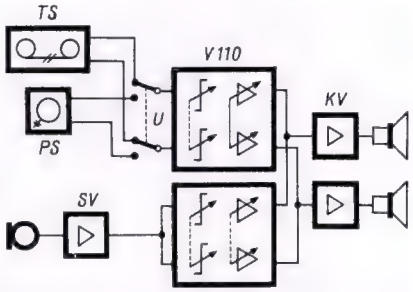


Bild 3. Stereobetrieb mit der Möglichkeit monauraler Einblendung

Ausgangsscheinwiderstand 40...10 000 Hz .. ≦ 50 Ω
Max. Ausgangsspannung ..... 5 V
Pegel- und Frequenzgleichheit der beiden Kanäle für alle Regler- und Entzerrungsstellungen ± 2 dB
Übersprechen von Kanal zu Kanal ..... ≧ 60 dB
Bei geradlinigem Frequenzgang, bezogen auf 1 V Ausgangsspannung:
Fremdspannungsabstand ..... ≧ 66 dB
Geräuschspannungsabstand ..... ≧ 70 dB

An die beiden hochohmigen, unsymmetrischen Eingänge kann ein Stereoplattenspieler oder ein Stereo-Tonbandgerät direkt angeschaltet werden. Der nachträgliche Einbau von zwei Eingangsübertragern ist vorgesehen, mit denen man den Eingangsscheinwiderstand (symmetrisch) auf etwa 2 kΩ herabsetzen kann.

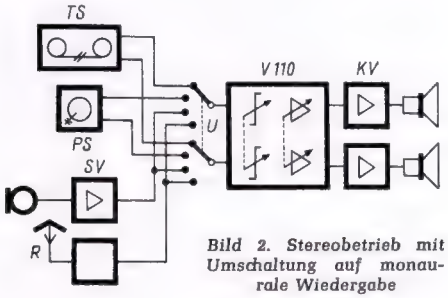


Bild 2. Stereobetrieb mit Umschaltung auf monaurale Wiedergabe

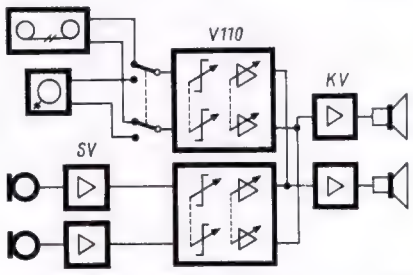


Bild 4. Stereoübertragung, Tonband, Platte Mikrofon

Für den anlagentechnischen Einsatz des Stereo-Summenverstärkers werden nachstehend einige Beispiele gebracht. Im *Bild 2* kann mit dem Umschalter U wahlweise ein Stereo-Tonbandgerät TS, ein Stereo-Plattenspieler PS, oder einkanalig ein Mikrofon mit zusätzlichem Verstärker SV und ein Rundfunkgerät R angeschaltet werden. Am Ausgang des V 110 sind Kraftverstärker KV beliebiger Leistung anschaltbar. Selbstverständlich dürfen Lautstärke und Entzerrung bei Stereo nur am Summenverstärker V 110 verstellt werden, die übrigen Geräte sind fest einzupegeln.

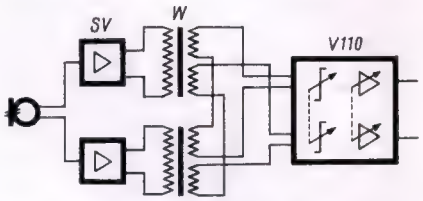


Bild 5. Stereoübertragung mit MS-Mikrofon

Im *Bild 3* ist eine Stereoübertragung von Schallplatte und Tonband dargestellt, in die einkanalig ein Mikrofon eingeblendet werden kann. Der dafür verwendete Summenverstärker V 110 hat hierbei die Aufgabe eines Trennverstärkers bezogen auf den Übergang von monaural auf Stereo. Am Eingang dieses Verstärkers kann selbstverständlich auch eine große Mischanordnung mit mehreren Mikrofonen oder sonstigen einkanaligen Tonspannungsquellen angeschaltet werden.

Soll auch die Mikrofonübertragung stereofonisch erfolgen, dann ist die Anlage im Prinzip so aufzubauen, wie es *Bild 4* zeigt. In diesem Beispiel arbeiten die beiden Mikrofone in AB-Stereofonie. Verwendet man Doppelmikrofone für reine Intensitätsstereofonie, dann ist nach *Bild 5* durch zwei Übertrager die Summen- und Differenz-Bildung M + S und M – S zu bewirken. Sind mehrere Doppelmikrofone vorhanden, dann müssen die Verstärker SV gemeinsam je Mikrofon geregelt werden können.

H. Petzoldt

Das RPB-Hi-Fi-Buch

in neuer Auflage

Aus der Feder unseres elektroakustischen Mitarbeiters erschien, gewissermaßen als Antwort auf unzählige Anfragen, die im letzten Jahr an den FUNKSCHAU-Leserdienst gestellt wurden, die 3. und 4. Auflage der Nr. 85 der RPB:

Hi-Fi-Schaltungs- und Baubuch

Von Ingenieur Fritz Kühne

64 Seiten mit 33 Bildern **Preis DM 1.60**

Das Buch ist dazu bestimmt, den Hi-Fi-Gedanken noch stärker zu verbreiten und die Freude an erstklassiger Musikwiedergabe zu wecken

Aus dem Inhalt:

Was ist Hi Fi? – Was man beim Selbstbau beachten muß – Schaltungstechnik (ausführliche Beschreibung von sieben ausgesuchten Hi-Fi-Schaltungen) – Tonspannungsquellen für Hi-Fi-Anlagen – Lautsprecher für Hi-Fi-Wiedergabe

Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen)

Bestellungen auch an den Verlag

FRANZIS-VERLAG . MÜNCHEN 37

UKW-Transistor-Reisegeräte

Schneller als erwartet hat der UKW-Transistor Eingang in die regulär zu liefernden Reiseempfänger gefunden; in unserem Leitartikel in Heft 2 dieses Jahres kamen wir wohl zu einer positiven Beurteilung der technischen, nicht unbedingt aber auch der produktionsmäßigen und wirtschaftlichen Möglichkeiten. Unbeschadet dessen hat sich die Industrie entschlossen, den Volltransistor-UKW-Reisesuper rasch herauszubringen, nachdem offenbar die Frage nach dem vernünftigen Preis der UKW- und Hf-Transistoren einigermaßen positiv beantwortet wurde. So fanden wir also in Hannover auf mehreren Ständen entsprechende Empfänger, womit der zeitweilige japanische Vorsprung eingeholt und schaltungstechnisch überholt wurde. Einige davon waren Labormuster bzw. stammten aus der Null-Serie, und noch nicht bei allen Typen gab es schon Liefertermine. Der erste in Serie gegangene Empfänger dieser Art ist u. W. das von Südfunk für Neckermann gebaute und in Süddeutschland z. T. auch vom Handel verkaufte Modell K 986 mit neun Transistoren und drei Dioden[1]).

Abgesehen von der Ausstattung mit Wellenbereichen zusätzlich zum UKW-Bereich, also MW und LW bzw. KW, ist die Konzeption der UKW-Transistorempfänger auch vom Äußerlichen her recht gleichartig. Ausgehend vom Preis für diese Modelle – er liegt zwischen rund 280 und 350 DM und ist damit niedriger als man noch vor einigen Monaten annahm – ist die Aufmachung entsprechend wertvoll. Die Gehäuseabmessungen sind relativ groß, so daß ein guter, nicht zu kleiner Lautsprecher Platz findet. Die Stromversorgung ist mit sechs Monozellen zu je 1,5 V mit 9 V Nennspannung fast einheitlich, so daß man bei mittlerer Lautstärke mit einer Betriebsdauer von 200 Stunden pro Batteriesatz rechnen darf. Meistens wird die Einstab-Teleskopantenne für UKW mit dem Chassis als Gegengewicht benutzt und ebenso die Gegentakt-Endstufe mit zwei temperaturkompensierten Leistungstransistoren vom Typ OC 604 spez. oder OC 74. Bei voller Batteriespannung erzeugen sie eine Sprechleistung, die von den Herstellern mit 400 bis 700 mW angegeben wird.

Über die Schaltungseigentümlichkeiten des kombinierten AM/FM-Transistorsupers werden wir demnächst einen Beitrag aus dem Entwicklungslaboratorium einer der großen Empfängerfirmen bringen. Hier sollen vorerst nur einige Einzelheiten erwähnt werden; wir verweisen zugleich auf den Beitrag „Transistoren erreichen die 100-MHz-Grenze" in FUNKSCHAU 1959, Heft 1, Seite 3.

Bild 1 zeigt das Block- und Pegelschaltbild des Philips-UKW-Reisegerätes *Colette*, Typ 491, mit neun Transistoren und vier Dioden, ausgelegt für UKW, Mittel- und Langwellen. Man erkennt, daß der Pegel beider Zweige am oberen Anschluß des Lautstärkenpotentiometers L gleich ist, bezogen auf 50 mW Ausgangsleistung und eine UKW-Antennenspannung von 1,4 µV bzw. eine Feldstärke an der Ferritantenne von 70 µV/m. Die UKW-Empfindlichkeit wird für den Standardwert von 26 dB Rauschabstand mit 2,4 µV (60-Ω-Dipol) gemessen (*Bild 2*).

Der UKW-Eingang ist wie üblich als besonderer „Baustein" ausgebildet und mit zwei Valvo-UKW-Transistoren OC 171 bestückt. Ein fest auf 94 MHz abgestimmter π-Eingangskreis mit Ankopplung für den 60-Ω-erdsymmetrischen Dipol bzw. die unsymmetrische 180-Ω-Autoantenne speist den nicht neutralisierten, in geerdeter Basisschaltung arbeitenden Hf-Vor-Transistor T 1 mit durchstimmbarem Ausgangsschwingkreis. Es folgt die selbstschwingende Mischstufe mit OC 171 (T 2) in geerdeter Basisschaltung (kapazitive Rückkopplung) mit phasendrehendem LC-Glied, das sowohl die Größe der Rückkopplungsamplitude bestimmt als auch als Zwischenfrequenz-Saugkreis dient. Die drei Zf-Stufen mit 3 × OC 170 arbeiten in neutralisierter Emitterschaltung und Bandfilterkopplung; Reihenwiderstände in den Kollektorkreisen verhindern Unstabilitäten bei großem Eingangssignal. Abgeschlossen wird der FM-Teil durch einen Ratiodetektor mit zwei Dioden OA 79 und Serienwiderständen zur Linearisierung der Arbeitskennlinie und zur Einstellung maximaler AM-Störunterdrückung.

Der AM-Zweig, beginnend mit einer Ferritstabantenne von 240 mm Länge, deren Mittel-

[1]) FUNKSCHAU 1959, Heft 9, vorderer Berichtsteil.

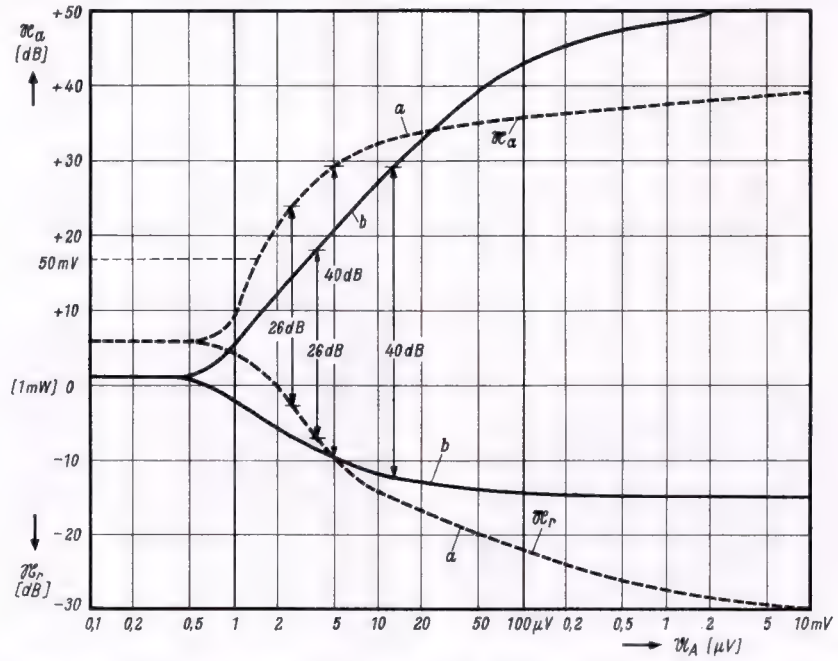


Bild 2. Vergleich von Ausgangsleistung und Rauschen im UKW-Bereich zweier UKW-Reiseempfänger: a = Philips-Colette-Volltransistor-Empfänger (1959), b = Philips-Dorette, mit sieben Röhren bestückter Empfänger (1958). Beim Transistorgerät ist im Hauptgebiet die Ausgangsleistung gleichmäßiger, das Rauschen ist geringer

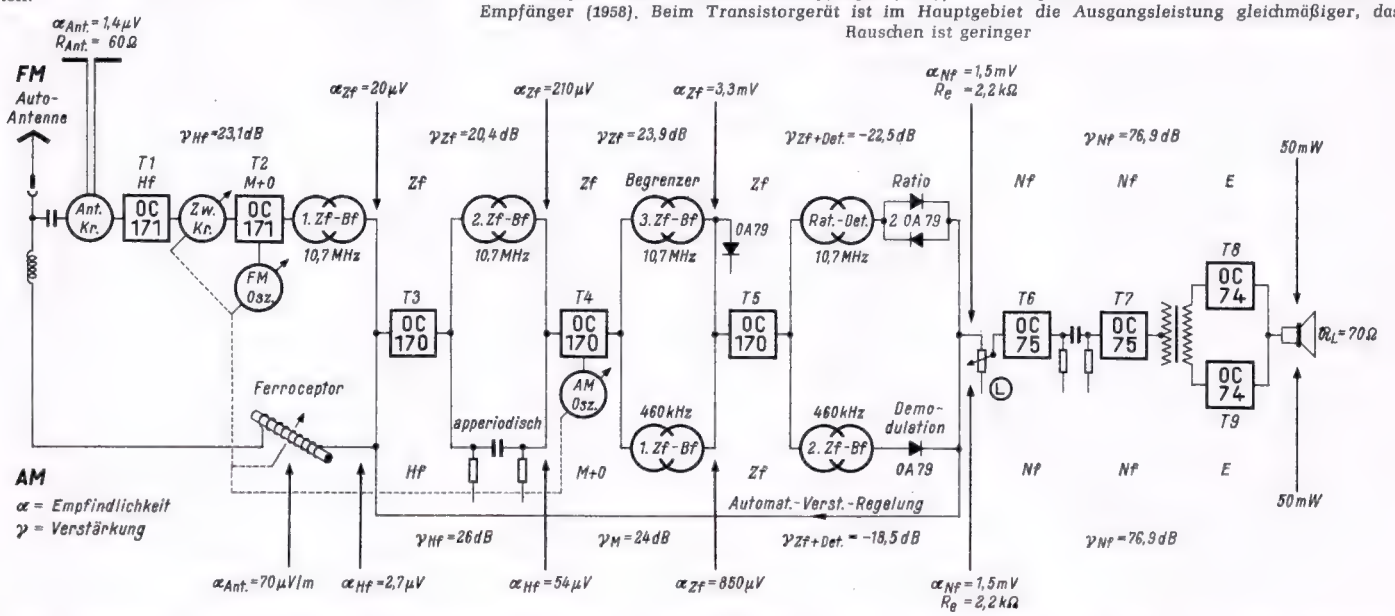


Bild 1. Blockschaltung des Volltransistor-UKW-Reisesupers „Colette" von Philips. Meßfrequenzen: UKW = 94 MHz, MW = 1 MHz, Nf = 1 kHz gemessen mit U_B = 9 V und bei T_{ugb} = 25° C. Die vollständige Schaltung mit Einzelteilwerten befindet sich auf Seite 293 dieses Heftes

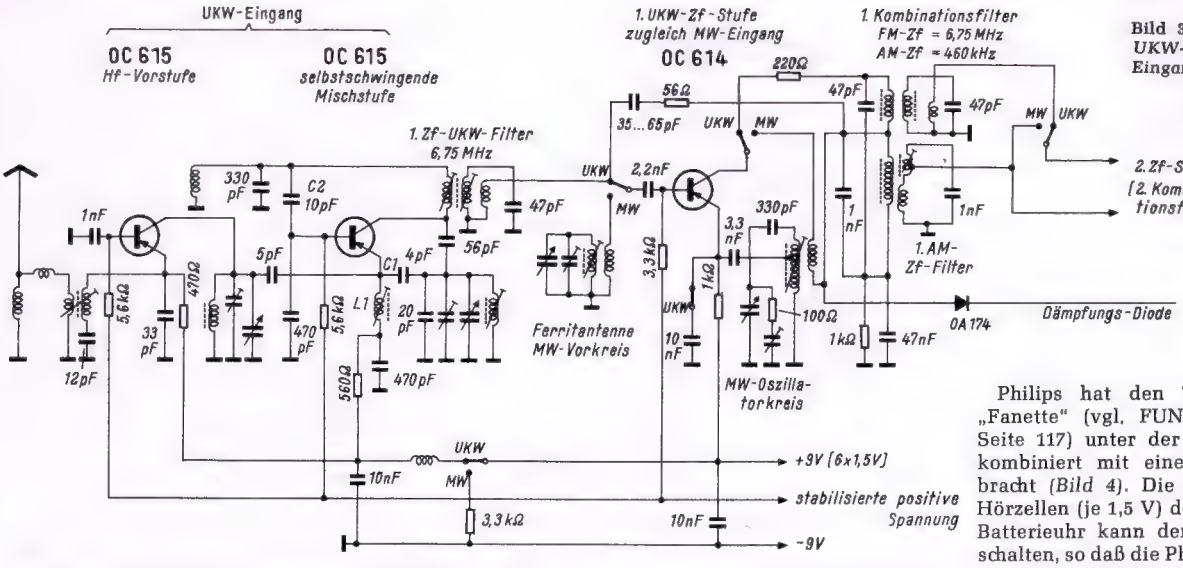


Bild 3. UKW-Eingang und erste UKW-Zf-Stufe (zugleich MW-Eingang) des neuen Telefunken-Transistor-Bajazzo

und Langwellenspulen symmetrisch zur Stabmitte aufgebracht sind, ist im Gegensatz zu einigen anderen Geräten dieser Klasse mit einer Hf-Vorstufe – hier der dritte Transistor OC 170 (T 3, zugleich 1. FM-Zf-Verstärker) – ausgerüstet. Sie arbeitet als aperiodischer Breitbandverstärker in geerdeter Emitterschaltung (Arbeitswiderstand 1 kΩ). Der zweite FM-Zf-Transistor OC 170 (T 4) wird in den Schalterstellungen MW und LW zur selbstschwingenden Mischstufe umgeschaltet, und zwar in geerdeter Emitterschaltung (Mischstufe) bzw. mit induktiver Rückkopplung in geerdeter Basisschaltung (Oszillator). Es folgen der 460-kHz-Zf-Verstärker T 5 und die Demodulationsdiode OA 79, die zugleich zur Lieferung der Regelleistung für die Hf-Vorstufe T 3 herangezogen wird. Nach zweistufiger Nf-Vorverstärkung mit T 6 und T 7

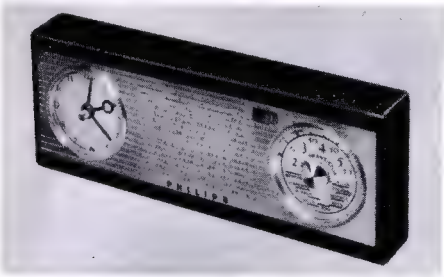


Bild 4. Transistor-Mittelwellenempfänger Jeanette mit elektrischer Weckuhr von Philips

(T 7 ist die Treiberstufe) folgen zwei Transistoren OC 74 in „single-ended-pushpull-B-Schaltung", wie sich Philips ausdrückt, mit einer Sprechleistung von 500 mW bei k = 5 %. Der gesamte Nf-Teil ist bis 60° C temperaturstabilisiert.

Ein besonderes Problem aller UKW-Transistorgeräte ist der Einfluß der absinkenden Batteriespannung auf den UKW-Oszillator. Seine Kollektor-Kapazität ändert sich sehr stark mit der Batteriespannung; man mißt bei einer Betriebsspannungsänderung zwischen 7,5 und 4,5 V beispielsweise eine fast lineare Oszillator-Frequenzänderung um 700 kHz. Die parallel dazu laufende Verstärkungsminderung (~ 50 % in der Misch/Oszillatorstufe) würde weniger stören.

Als Abhilfe gegen die Frequenzänderung bieten sich grundsätzlich zwei Wege an. Wer als Konstrukteur unbedingt an der 6-V-Speisebatterie festhalten will, also mit rund 7,5 V Anfangs- und etwa 4,5 V Endspannung während der Lebensdauer der Batterie rechnen muß, kommt um eine besondere Stabilisierung der Spannung nicht herum. Der zweite Weg ist die Benutzung von 9-V-Batterien, etwa von 6 Monozellen zu je 1,5 V Nennspannung. Dann kann man unbedenklich die tiefste Batteriespannung (rund 6 V) als Betriebsspannung ansetzen; hierbei arbeitet der UKW-Teil noch einwandfrei. Der auch hierbei auftretende Frequenzgang des Oszillators verlangt ein zeitweiliges Nachstimmen des UKW-Teiles; das dürfte aber weniger ins Gewicht fallen als eine teure, aufwendige Spannungsstabilisierung.

Bild 3 zeigt einen Schaltungsauszug des Telefunken-*Transistor-Bajazzo*, eines Reisesupers mit neun Transistoren und vier Dioden sowie 700 mW Sprechleistung (k = 10 %) bei 9 V Batteriespannung. Der UKW-Teil beginnt mit einem fest auf 94 MHz abgestimmten Eingangskreis; dieser speist den Emitter des Hf-Transistors OC 615, dessen Basis über 1 nF geerdet ist. Im Kollektor liegt der erste abgestimmte Kreis, von dem es über 5 pF in den Emitter des Misch/Oszillator-Transistors OC 615 geht. Durch richtige Leistungsanpassung erreicht die Hf-Vorstufe eine Leistungsverstärkung von 2,5.

Im zweiten Transistor werden die Rückkopplungsbedingungen über den 4-pF-Kondensator C 1 erfüllt. Die Spule L 1 dient zur optimalen Schwingungseinstellung und gleicht Exemplarstreuungen aus Der Kondensator C 2 zwischen Basis und Kollektor des Mischtransistors erzeugt eine gewisse Zwischenfrequenz-Rückkopplung auf die Basis und erhöht damit den Innenwiderstand analog ähnlichen Schaltungen mit Röhren. Der gesamte UKW-Eingang verstärkt spannungsmäßig etwa 28fach; leistungsmäßig wird eine Verstärkung von 20 dB gemessen (man vergleiche den entsprechenden Wert in Bild 1). Die Rauschzahl ist ~ 10 kT_0, also wesentlich besser als bei der selbstschwingenden UKW-Mischtriode DC 92 (20...30 kT_0).

In Bild 3 ist nur die erste UKW-Zf-Stufe gezeichnet; sie arbeitet in Emitterschaltung mit Neutralisation (56 Ω und ein je nach Transistorexemplar ausgewählter Kondensator zwischen 35 und 65 pF). Die Basisschaltung würde hier schaltungsmäßig eine Vereinfachung bringen, aber aus Anpassungsgründen zugleich eine schlechtere Selektivität, die man nicht glaubt in Kauf nehmen zu können. Bei einer Spannungsverstärkung von 10 pro Stufe läßt sich die Neutralisation noch gut auslegen und die Selbsterregung beherrschen. Letztere ist der Grund für die niedrige Zwischenfrequenz (6,75 MHz gegenüber 10,7 MHz). – Nach Umschaltung arbeitet dieser erste UKW-Zf-Transistor als selbstschwingende AM-Mischstufe in üblicher Schaltung.

Dieses Gerät hat übrigens im Eingang noch eine Besonderheit in Form eines Antennen-Kurzschlußkontaktes. Ohne Vorsichtsmaßnahmen könnte ein sehr starker UKW-Ortssender den UKW-Oszillator im Empfänger so übersteuern, daß seine Schwingungen abreißen. Zur Begrenzung der aufgenommenen Energie wird nun die Antenne im eingeschobenen Zustand gegen Masse kurzgeschlossen, wodurch die Eingangsempfindlichkeit des Empfängers erheblich herabgesetzt wird – sozusagen der ideale Orts-Fern-Schalter!

Philips hat den Taschen-Transistorsuper „Fanette" (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 5, Seite 117) unter der Bezeichnung „Jeanette" kombiniert mit einer Weckeruhr herausgebracht (*Bild 4*). Die ebenfalls von den vier Hörzellen (je 1,5 V) des Empfängers gespeiste Batterieuhr kann den Empfänger selbst anschalten, so daß die Philips-Werbebezeichnung „Jeanette – der fröhliche Wecker" zu recht besteht. Das Volumen des kleinen Emfpängers stieg gegenüber der Ausführung ohne Uhr um 0,3 l auf 0,75 l und das Gewicht um 250 g auf 0,75 kg.

Die zahlreichen neuen, in Hannover vorgestellten Musiktruhen – fast ausschließlich Voll-Stereo-Ausführungen – zeigten nur wenige technische Besonderheiten. Überhaupt war Stereo im Gegensatz zur Messe 1958 kaum im Gespräch, soweit es sich um Musiktruhen und Rundfunkempfänger handelte – das gilt nicht für Verstärker, Mikrofone, Tonabnehmer und Stereo-Tonbandgeräte, über die bereits im vorigen Heft der FUNKSCHAU berichtet wurde. Die Neuheit „Telefunken-Dacapo 9 Stereo" stellten wir bereits im Heft 10 auf Seite 239 vor. –r

Einführung in die Thyratron-Technik

Die Valvo GmbH schreibt uns zu diesem Aufsatz in der FUNKSCHAU 1959, Heft 7, Bild 19 auf Seite 147:

In diesem Bild wird für die Unterdrückung hochfrequenter Störschwingungen ein Kondensator (C 3) von der Anode zur Katode des Thyratrons PL 21 geschaltet. Das ist jedoch nicht zulässig, denn der Kondensator bewirkt während seiner Aufladung eine Stromspitze, die bei der erforderlichen Kapazität über den für das Thyratron zulässigen Spitzenstrom hinausgeht. Auf jeden Fall müßte eine Strombegrenzung vorgesehen werden, indem z. B. ein Widerstand in Serie mit dem Kondensator C 3 geschaltet wird.

Weil damit in den meisten Fällen eine Funkentstörung nicht erreicht werden kann, ist es richtiger, eine *Drossel mit geringer Güte* (geringes Q) in Serie mit dem Kondensator C 3 zu schalten, damit ein Saugkreis größerer Bandbreite entsteht. Die Resonanzfrequenz dieses Saugkreises ist so zu wählen, daß sie etwa in der Mitte des zu entstörenden Frequenzbereiches oder im Maximum der Störungen liegt.

Nicht in allen Fällen ist die angegebene Maßnahme wirksam genug, um den Anforderungen der Bundespost zu entsprechen. Am besten bewährt hat sich die Schirmung des Thyratrons durch *Einbau in ein Metallgehäuse*. Dieses Metallgehäuse muß allerdings so gestaltet sein, daß die zulässige Umgebungstemperatur nicht überschritten wird.

Die Funkentstörung wird dann durch eine *Verdrosselung der Netzzuleitung* erreicht. Zweckmäßigerweise verwendet man dafür einen Tiefpaß. Zum Schutz des Thyratrons und Verlängerung seiner Lebensdauer möchten wir empfehlen, außerdem einen Widerstand von 500 Ω und geringer Belastbarkeit (0,5 W) in die Zuleitung zum Gitter 2 zu legen.

Einbau-Tuner oder Konverter für UHf

Die Messe in Hannover gewährte einen Blick in die Vorbereitungen der Empfängerfabriken zur Umstellung neuer und älterer Fernsehempfänger auf UHf-Empfang. Im Prinzip hat sich gegenüber den Erkenntnissen von vor einem Jahr nichts geändert. Wir beschrieben damals – in Heft 13/1958 – einige UHf-Einbau-Tuner. Nur einer davon ist bislang übrig geblieben; die anderen wurden zurückgezogen oder befinden sich in der Umkonstruktion. Wir meinen damit den NSF-Tuner mit 2 × PC 86, der z. Z. von der überwiegenden Mehrzahl aller Empfängerfabriken benutzt wird und daher unter diversen Bezeichnungen läuft. Seine endgültige Konstruktion und vor allem die Überleitung in die Fertigung hatte länger als erwartet gedauert, so daß nach Inbetriebnahme der ersten UHf-Fernsehsender Haardtkopf, Aachen-Stolberg und Lingen einige Firmen – mehr unter der Hand als offiziell – vorübergehend UHf-Streifen mit Mischdiode einbauten. Diese Interimszeit ist jetzt, nachdem es genügend UHf-Tuner gibt, vorbei. Die FUNKSCHAU ist während dieses Zeitabschnittes von verschiedener Seite aufgefordert worden, die Streifentechnik in aller Ausführlichkeit zu erläutern; wir haben dem gutgemeinten Drängen nicht nachgegeben, denn bei dieser Methode lassen sich die Störstrahlbedingungen nicht einhalten. Die Schaltung des NSF-Tuners nach dem jetzigen Stand wurde im vorigen Heft der FUNKSCHAU (Nr. 11) auf Seite 261 besprochen.

Bei der Anschaltung des UHf-Tuners im Fernsehempfänger muß grundsätzlich entschieden werden, ob man die erzeugte Zwischenfrequenz 38,9 MHz direkt dem Eingang des Zwischenfrequenzverstärkers eingibt oder ob man den VHf-Eingang mit den Röhren PCC 88 und PCF 82 als Zf-Vorverstärker heranzieht. Für die erste Art gibt es neuerdings interessante Schaltungen, die den ständigen Anschluß beider Tuner ohne Umschaltung erlauben (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 9, Seite 198); der Übergang von UHf- auf VHf-Empfang und umgekehrt geschieht hier lediglich durch Anlegen der Betriebsspannungen an den jeweiligen gewünschten Tuner mit Hilfe der Duplextaste.

Für den *Telefunken*-Fernseh-Empfänger FE 17 hingegen wurde die zweite Art gewählt. Die freie Stellung 12 des Kanalschalters wird mit dem in *Bild 1* skizzierten Streifen bestückt, und sobald dieser eingeschaltet ist, arbeitet die Doppeltriode PCC 88 als aperiodischer Verstärker für 38,9 MHz, desgleichen das Pentodensystem der Doppelröhre PCF 82. Eine Nocke auf der Achse des Kanalschalters schließt in Stellung K 12 einen Schalter, so daß jetzt der UHf-Tuner mit Anodenspannung versorgt wird. Der Übergang zu VHf-Empfang (Kanal 2 bis 11) unterbricht die Anodenspannungszuführung zum UHf-Tuner.

Nordmende – um ein Beispiel für die Vorbereitungen zum Einbau des UHf-Tuners in ein neues Gerät zu geben – hat direkt an den Platz für den später einzufügenden Tuner eine Lötleiste mit allen Anschlüssen gelegt sowie eine Befestigungsplatte; bei einigen Chassis ist auch ein kompletter Antrieb mit kanalgeeichter Skala für Band IV/V vorhanden (*Bild 2*). Das erste Zf-Filter enthält den Umschalter Band I/III auf Band IV/V

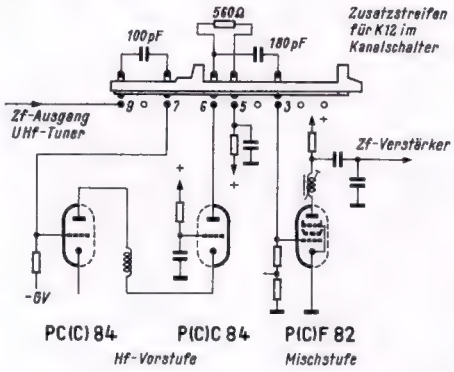


Bild 1. Im Telefunken FE 17 wird in Stellung 12 des Kanalschalters ein Spezialstreifen eingesetzt, so daß die drei Röhrensysteme PCC 88 und P(C)F 82 des Kanalschalters als Zf-Vorverstärker arbeiten

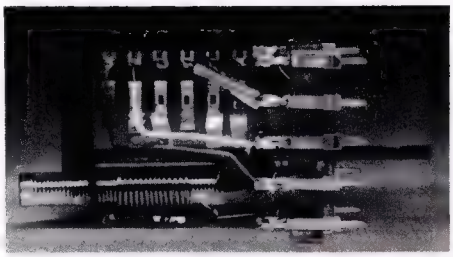


Bild 3. Erstes Zf-Bandfilter mit eingebautem Dezi-Umschalter (Nordmende)

(*Bild 3*), er wird vom Programmschalthebel über einen Bowdenzug bedient, so daß das Chassis für die Reparatur wie bisher herausgeklappt werden darf.

Es sei hier eingefügt, daß *Graetz* auf der Messe an einem seiner mit UHf-Tuner ausgestatteten Fernsehempfänger auch die automatische Scharfabstimmung im Band IV/V vorführte. Einzelheiten der Schaltung sind noch nicht bekannt – hier nur soviel: anstelle der Nachstimmdiode OA 159 in der Schaltung

Bild 2. Anordnung des Dezi-Tuners in einem der neuen Nordmende-Fernseh-Chassis mit Dezi-Skala

der Graetz-Abstimmautomatik (FUNKSCHAU 1959, Heft 9, Seite 195, Bild 1) wird von der gleichen Schaltung eine neue, im UHf-Tuner entsprechend eingefügte Diode gespeist, die in ähnlicher Weise wie in Band I und III auch den Oszillator in Band IV/V nachzieht.

Während die meisten Fernsehempfänger des Baujahres 1958/1959 und alle des neuen Baujahres 1959/60 für den leichten Einbau eines UHf-Teiles vorbereitet sind, bleibt für die älteren Empfänger nur das Vorsetzen eines Konverters analog zum UKW-Vorsatzgerät in der ersten Zeit der UKW-Entwicklung übrig. Auch hier zeichnen sich zwei Richtungen ab. Für die erste hat sich *Philips* entschieden und benutzt einen UHf-Tuner mit einer Schaltung gemäß *Bild 4*. Die zweite Triode PC 86 arbeitet hier nicht als selbstschwingende Mischröhre sondern nur als Oszillator. Die Mischung erfolgt mit Hilfe der Diode 1 N 82 AG, und die Schaltung ist so ausgelegt, daß ihr Ausgang das Dezi-Signal umgesetzt auf Kanal 3 oder 4 zur Verfügung stellt.

Der Fernsehempfänger muß mit seinem Kanalschalter auf einen dieser Kanäle eingestellt werden; die Anordnung arbeitet also als Doppelsuperhet (1. Zf: ~ 60 MHz; 2. Zf = 38,9 MHz). Eine solche Schaltung ist durch Mehrdeutigkeiten und Pfeifstellen gefährdet, die sich u. a. als Moiréstörungen zeigen. Durch die jeweils richtige Wahl von Kanal 3 oder 4 kann man ihnen ausweichen, desgleichen lassen sich Anstreuungen der Verbindungsleitung zwischen Konverterausgang und Band-III-Eingang des Empfängers vermeiden.

Für diesen Philips-Konverter wurde eine Rauschzahl zwischen 10 und 20 kT_0 genannt; er benötigt für ein Rausch/Signalverhältnis von 1 : 50 rund 500 µV Eingangsspannung am 240-Ω-Eingang, bezogen auf 20 kT_0 (zum Vergleich: bei 5 kT_0 in den Kanälen 2 bis 11 werden für das gleiche Rausch/Signalverhältnis 250 µV benötigt). Die Verstärkung dieses Konverters beträgt 1; die Hf-Vorröhre hebt die Mischverluste der Diode wieder auf, so daß eine zusätzliche Zf-Verstärkung nicht nötig ist.

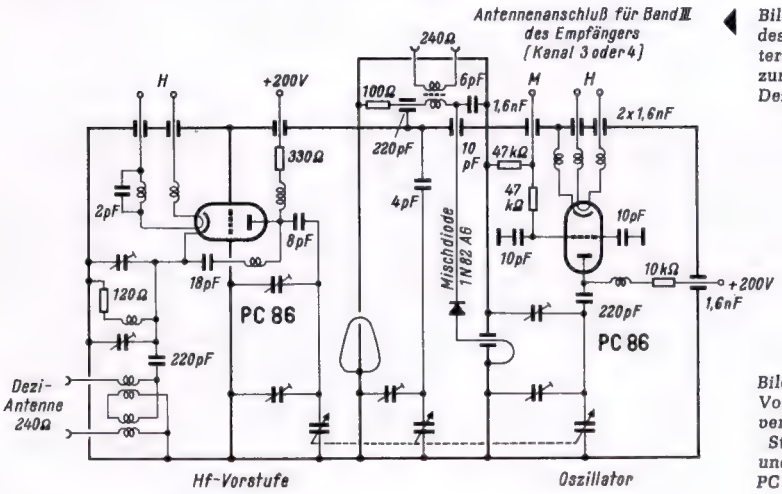


Bild 4. Schaltung des Philips-Konverters (ohne Netzteil) zum Umsetzen des Dezi-Signals in Kanal 3 oder 4

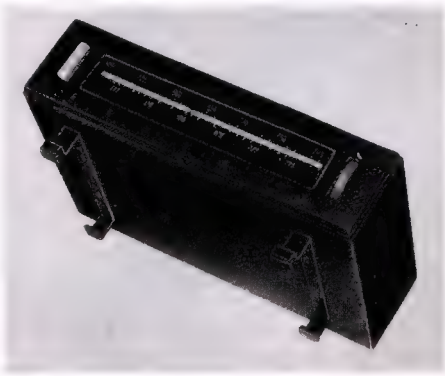


Bild 5. Grundig-Dezi-Vorsatzgerät (Konverter) mit eigener Stromversorgung und zwei Trioden PC 86 (System NSF)

Bild 6. Telefunken-Dezi-Konverter zum Aufstellen auf dem Fernsehempfänger

Übrigens läßt sich ein Konverter dieser Art mit eigenem Netzteil wahrscheinlich ohne wesentliche Änderungen auch zum Erweitern einer regulär nur für Band I und III ausgelegten Fernseh-Gemeinschaftsantenne auf Band IV/V benutzen.

Die zweite Schaltungsart eines Konverters sieht das direkte Umsetzen auf die Zwischenfrequenz von 38,9 MHz vor. *Grundig* und *Telefunken* zeigten in Hannover entsprechend geschaltete Vorsatzgeräte *(Bild 5* und *6)*. In beiden Fällen sind die erwähnten NSF-Tuner mit Netzteilen versehen worden, und die Konverter lassen sich auf die Fernsehempfänger stellen oder in die Lüftungsschlitze der Rückwand einhängen. Grundig gibt an, daß das betreffende Fernsehgerät mit einem Spezialstreifen im Kanalwähler (Stellung 1 oder 12) zu versehen ist, damit der Band-III-Tuner als Zf-Vorverstärker entsprechend Bild 1 arbeitet. Über den Grundig-Konverter liegen folgende Angaben vor:

Rauschzahl	12...30 kT_0
Zf-Sicherheit	> 50 dB
Spiegelfrequenzsicherheit	> 40 dB
Leistungsverstärkung	> 10 dB
Oszillator-Störspannung am 60-Ω-Eingang	< 2,5 mV
Störfeldstärke in 10 m Abstand gemessen	< 450 µV/m

Die Preise für die UHf-Tuner sind, obwohl offenbar meistens aus der gleichen Quelle bezogen, recht verschieden. Grundig verlangt für den Einsatz-Tuner 89 DM plus Montagematerial (10 bzw. 12 DM) während Saba 128 DM fordert. Das UHf-Vorsatzgerät von Grundig kostet 135 DM. kt

Neue Bauteile für Geräte

Von den zahlreichen Neuerungen auf dem Gebiet der mechanischen Bauteile für Geräte, die auf der diesjährigen Messe in Hannover gezeigt wurden, seien hier einige markante Erzeugnisse herausgegriffen.

Von hoher Präzision sind die *Siemens*-Feinantriebe *(Bild 1)* mit verschiedenen Übersetzungen und Arretierungsmöglichkeiten. Sie sind vorwiegend für hochwertige Meßeinrichtungen und kommerzielle Geräte bestimmt. Recht handlich erweisen sich dabei die Ausführungen, bei denen der Bedienungsknopf einen kleinen Kurbelgriff besitzt, mit dessen Hilfe man den Bereich schnell durchdrehen kann.

Bei den einfachen Drehknöpfen ist der von der Firma *R. Karst*, Berlin, hergestellte Meßgeräte-Knopf mit Arretierung zu erwähnen *(Bild 2,* in der Mitte). Er besitzt einen Hebel, der flach an der Frontplatte anliegend etwas unter dem Knopf hervorragt, wie in Bild 2 zu sehen. Durch eine Schraube, mit der dieser Hebel an der Frontplatte festgeschraubt werden kann, ist der Knopf in jeder Stellung gegen Verdrehen zu sichern. Für bestimmte Fälle wird eine Ausführung geliefert, bei der diese Feststellvorrichtung gegen die Achse isoliert ist. Zur eigentlichen Anzeige dient eine nachstellbare Zeigerscheibe mit weißer Markierung.

Eine verstellbare Zahlenscheibe besitzt der Mentor-Meßgeräte-Knopf *(Bild 3)* von *Ing. Dr. P. Mozar*. Auf dem Umfang der Zahlenscheibe ist über 360° eine Teilung von je 10° mit der Beschriftung 2 bis 36 angebracht. Der Knopf ist vorwiegend für Drehwiderstände an Verstärkern und Meßgeräten geeignet.

Für Geräte in Kleinstbauweise brachte die gleiche Firma zwei neue Drehknöpfe *(Bild 4a* und *4b)* mit 4 mm Bohrung und 12,5 mm Höhe heraus. Außerdem liefert Mozar für Meßgeräte gut gestaltete Gehäusegriffe aus hochglanzverchromtem Stahl oder aus Spezialpreßstoff. Auch Griffe in versenkbarer Ausführung befinden sich in dem reichhaltigen Programm.

Röhrenfassungen für gedruckte Schaltungen erfordern besondere Konstruktionen, um für die Lötstifte das Rastermaß von 2,5 mm einzuhalten und den Masseanschluß zum Mittelröhrchen herzustellen. Die Firma *Karl Lumberg*, Schalksmühle/Westfalen, fertigt solche Fassungen, die sogar für automatische Bestückung in Streifen geliefert werden. Eine andere Lumberg-Röhrenfassung ist in Bild 2 rechts dargestellt. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß sie mit dem ebenfalls abgebildeten Haltering sowohl oberhalb als auch unterhalb des Chassis befestigt werden kann. Für die 110°-Bildröhrenfassung (Bild 2 links) gibt es die dargestellten kunststoffgespritzten Kappen, um die Kabelanschlüsse gegen Berührung bei der Service-Arbeit abzudecken.

Eine gut durchkonstruierte Lösung für Kleinübertrager zeigte das Berliner Werk der Firma *Görler*. Bei diesen Übertragern und kleinen Transformatoren sind die Anschlüsse in gedruckter Schaltung herausgeführt. Der Spulenkörper ist so aufgebaut, daß zwei Seitenteile die gedruckten Anschlußleitungen tragen und damit direkt in die Grundplatte eingesteckt werden. Dadurch ist keine besondere mechanische Befestigung mehr notwendig, weil der Transformator mit den Seitenteilen durch den Tauchlötvorgang in einem Arbeitsgang galvanisch mit der Grundplatte verbunden wird.

Recht oft wird gewünscht, beim Einstecken einer abgeschirmten Leitung gleichzeitig einen Schaltvorgang auszuführen, z. B. den eingebauten Lautsprecher abzuschalten oder dgl. Zu diesem Zweck hat die Firma *Karst* für ihre konzentrischen abgeschirmten Stekker und Steckbuchsen noch eine Schaltbuchse *(Bild 5* vorn) geschaffen, deren Federsatz als Trenn- oder Umschaltkontakt geliefert werden kann.

Hierbei sei auch ein anderes Roka-Fabrikat erwähnt. Die verschiedenen bekannten Kabel-Befestigungsschellen, von denen einige in der hinteren Reihe auf *Bild 6* zu erkennen sind, wurden durch Plastik-Kleinstschellen (Bild 6 vorn) ergänzt. Sie sind besonders für Telefonleitungen und Gegensprechanlagen gedacht und ersetzen hier bei elegantem Aussehen die bisherigen Metallschellen. Auch diese Kleinstschellen werden mit den fest eingedrückten und dadurch die Montage so erleichternden Stahlnadeln geliefert.

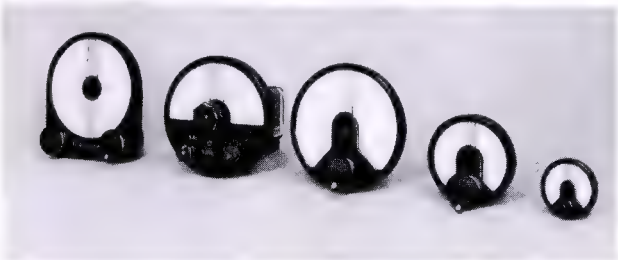


Bild 1. Siemens-Feinantrieb mit verschiedenen Übersetzungen und Feststelleinrichtungen

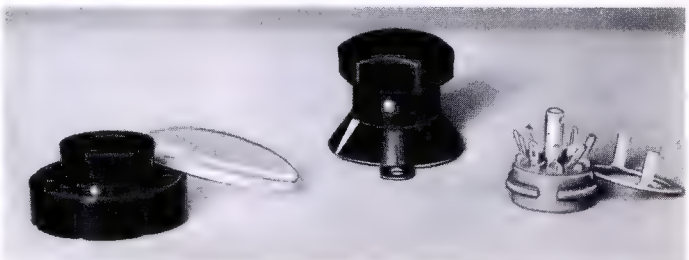


Bild 2. Links eine Bildröhrenfassung mit Schutzkappe von Lumberg, in der Mitte ein Meßgeräteknopf mit Arretierung von Karst, rechts eine Röhrenfassung mit Befestigungsring von Lumberg

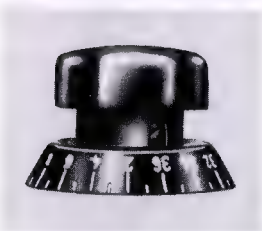


Bild 3. Meßgeräteknopf mit verstellbarer Zahlenscheibe von Mozar

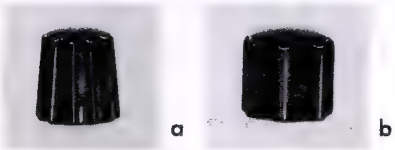


Bild 4. Miniatur-Drehknöpfe mit 12,5 mm Höhe von Mozar (Maßstab 1 : 1)

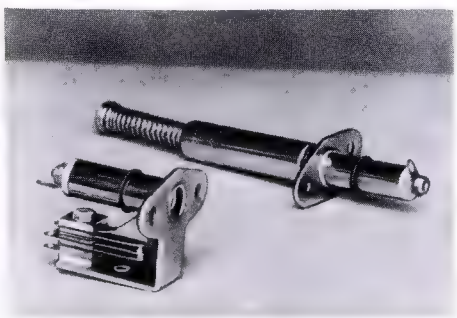


Bild 5. Roka-Abschirmstecker und Schaltbuchse

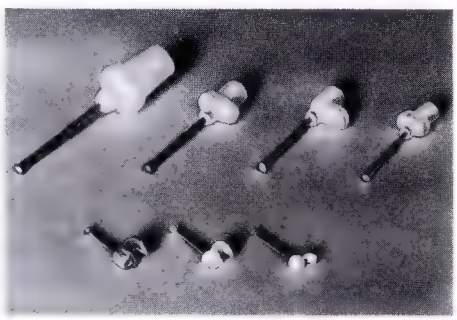


Bild 6. Roka-Plastik-Befestigungsschellen

Neue Verstärker

Ein in der Aufmachung an die amerikanische Geschmacksrichtung erinnernder Stereo-Verstärker wird unter der Typenbezeichnung *V 300 ST* von der *Elge GmbH*, Wien V, auf den Markt gebracht. Er enthält einen Eingangsumschalter für zwei Stereo-Eingänge, deren Empfindlichkeit 200 mV beträgt, einen Lautstärke- und zwei Klangregler in Tandemausführung. Jeder Kanal ist mit einer Röhre ECC 83 und mit einer EL 84 bestückt. Ferner nennt der Hersteller folgende Meßwerte:

Bild 1. Stereo-Hi-Fi-Verstärker Telewatt VS-66

Sprechleistung: 2 × 3,5 W
Klirrgrad bei 1000 Hz: ≦ 2 % bei Nennleistung
Frequenzgang bei überbrückter Klangregelung: 30...20 000 Hz ± 3 dB
Brummabstand: 70 dB
Symmetrie: besser als 4 dB

„Unheimlich" ist zwar ein etwas merkwürdiger Ausdruck im Zusammenhang mit der Gütebeschreibung einer Stereo-Übertragung, aber dem Berichterstatter war es tatsächlich unheimlich zu Mute, als er gerade am Stand von *Klein & Hummel*, Stuttgart, vorbeiging und aus einer dort betriebenen Stereo-Anlage ein Banjo-Solo mit Orchester-Begleitung ertönte. Die Musik war so zum Greifen nahe, daß man jeden Augenblick glaubte, der Banjo-Spieler müsse plötzlich hinter der einen Lautsprecherbox hervortreten! Es gibt drei neue Stereo-Verstärker mit der Serien-Sammelbezeichnung *Stereo-Nova*. Der Typ *VS–44* leistet 2 × 2,5 W, er ist für Kleinanlagen, Vorführkabinen und Phonobars bestimmt. Mit dem *VS–55*, der 2 × 8 W leistet, kann man schon sehr große Wohnräume und kleinere Säle beschallen. Der *VS–66 (Bild 1)* mit 2 × 12 W ist schließlich ein Spitzengerät für höchste Ansprüche. Es enthält – und zwar durchweg in Stereo-Auslegung – umschaltbare Eingänge für Schallplatte, Tonband, Radio, Fernsehton und Mikrofon, einen Balance-Regler, einen Lautstärkeregler sowie zwei Einstellpotentiometer für Höhen und Tiefen. Ein Umschalter „laut/intim" bewirkt eine zusätzliche Klangkorrektur in zwei Stufen. Umschalter von Mono- auf Stereowiedergabe legen entweder beide Kanäle parallel oder wahlweise bei Stereo nach links/rechts oder rechts/links. Außerdem ist noch ein Schalter vorgesehen, mit dem die Phasenlage des einen Kanals um 180° gedreht werden kann. Beim Aufstellen der Anlage muß man sich daher nicht erst lange um die Leitungspolarität kümmern, weil man das schneller nach dem Gehör mit dem Phasenschalter erledigt.

Wir erfuhren am Stand einige bemerkenswerte technische Details: Für die sehr guten Meßwerte wird volle Garantie übernommen, denn man gibt sich bei Klein & Hummel ungewöhnlich viel Mühe beim Ausfeilen einer Entwicklung. Beim VS 55, der mit zwei Röhren ECL 82 bei weniger als 1 % Klirrfaktor 2 × 8 W liefert, wendet man folgende Schaltungsfeinheit an: Durch richtige Wahl der Zeitkonstanten der RC-Glieder im gegengekoppelten Endverstärker-Teil wird ein Zustopfen bei Spitzenlast unterbunden. Das führt mit zu der eingangs geschilderten unheimlich klaren Wiedergabe. In die Sprache des Praktikers übersetzt ergibt sich daraus eine wichtige Lehre. Man mache die Kopplungskondensatoren nicht unsinnig groß, sondern bemesse sie nur so, daß die gewünschte untere Grenzfrequenz gerade noch ungeschwächt durchgelassen wird.

Bild 3. Minifon-Taschensender und -empfänger für drahtlose Tonbandbesprechung

Dieses Mal taucht auch der Name einer Empfänger-Fabrik in unserem Bericht auf. *Saba*, Villingen, bringt nämlich ebenfalls einen interessanten Stereo-Verstärker unter der Typenbezeichnung STV 100 heraus, der sich wegen seiner kleinen Abmessungen (31 × 6 × 17 cm) gut für den nachträglichen Einbau in Mono-Truhen eignet *(Bild 2)*. In diesem Fall wird an die beiden Ausgänge eine zugehörige Weiche angeschlossen, die ausgangsseitig aus beiden Kanälen die Tiefen aussiebt, diese vereinigt und dem vorhandenen Truhenlautsprecher zuführt. Zur Basiswiedergabe benutzt man kleine Zusatzlautsprecher. Mit Hilfe einer sinnvoll gestalteten Umschalteinrichtung ist Übergang von Stereo- auf Monobetrieb und umgekehrt möglich. Lautstärke- und zwei getrennte Klangpotentiometer in Tandemausführung sowie eine Mitten-Einstellung sind gleichfalls vorgesehen. Die Röhrenbestückung lautet: ECC 83, EL 95, EL 95. Ausgangsleistung = 2 × 2,5 W.

Der als Tischgerät ausgebildete Stereo-Verstärker von *Sennheiser electronic*, Bissendorf/Hannover *(Bild 4)*, Type VKS 203, leistet 2 × 10 W und enthält zwei Ultralinear-Gegentakt-Endstufen mit 4 × EL 95. Die vier Eingänge für Band, Mikrofon, Radio und Schallplatte sind einheitlich für eine Empfindlichkeit von 100 mV an 1 MΩ ausgelegt. Als Zubehör sind volltransistorisierte Vorverstärker VVS 1 lieferbar, die wegen ihrer Kleinheit (ca. 6 × 6 × 3 cm) ansteckbar ausgebildet sind und die Empfindlichkeit auf 1,2 mV an 2 kΩ erhöhen. Der für den Phonoeingang bestimmte Vorverstärker dient gleichzeitig als Schneidkennlinien-Entzerrer für magnetische Systeme.

Siemens & Halske und *Telefunken* zeigten Anlagen, die eigentlich nicht so recht in diese Rubrik passen, die aber dennoch an dieser Stelle behandelt werden sollen, weil sehr oft von Verstärker-Praktikern danach gefragt wird. Die Siemens-Rufanlage arbeitet mit einer Induktionsschleife. Das heißt, an den Ausgang des Rufverstärkers sind keine Lautsprecher angeschlossen, sondern eine Drahtschleife, die das versorgte Gelände umschließt. Die „Teilnehmer", z. B. die leitenden Mitarbeiter eines größeren Werkes, die Ärzte einer Klinik oder Teilnehmer einer Konferenz, sind mit Taschengeräten ausgerüstet, die ganz ähnlich aussehen wie die bekannten Hörhilfen. Sie verfügen auch nicht etwa über Mikrofone, sondern über Hörspulen, die auf das magnetische Feld der Induktionsschleife ansprechen. Das Besondere beim Siemens-Verfahren ist der tonfrequente Ruf für eine bestimmte Person, auf den jeweils nur der Empfänger anspricht, dessen Zungenrelais auf den niederfrequenten Rufton abgestimmt ist.

Bild 2. Saba-Stereo-Verstärker STV 100

Die Telefunken-Anlage arbeitet dagegen hochfrequent mit Trägern zwischen 39 und 117 kHz, denen mehrere Programme aufmoduliert werden, und sie dient vorwiegend Dolmetscher-Zwecken. Zur Abstrahlung dient gleichfalls eine Induktionsschleife.

Da wir einmal bei Geräten mit Ela-Charakter sind, die nicht ganz genau in diese Rubrik passen, wollen wir noch vom Minifon-Taschensender und -empfänger der *Protona GmbH*, Hamburg 36, berichten. Diese winzigen Geräte *(Bild 3)* sind als Ergänzung für das Taschendiktiergerät Minifon gedacht, sie können aber auch anderen Zwecken dienstbar gemacht werden. Sie arbeiten auf 27,12 MHz, der Empfänger ist volltransistorisiert und eine eingebaute Steuereinrichtung schaltet ein angeschlossenes Minifon immer nur dann ein, wenn ein Signal vom Sender eintrifft.

Fritz Kühne

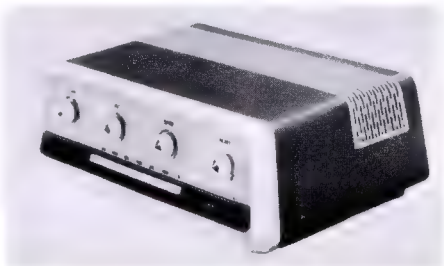
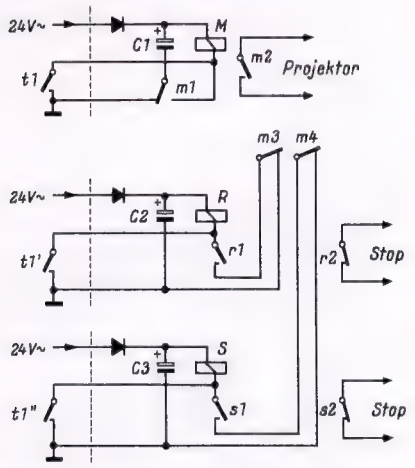


Bild 4. Sennheiser-Stereo-Verstärker VKS 203

Tonbandgesteuerter Lichtbildervortrag in drei Sprachen

Wir berichteten in der FUNKSCHAU bereits mehrfach[1]) über die Steuerung eines automatischen Dia-Projektors mit Hilfe eines Tonbandgerätes, das den erklärenden Text wiedergibt. Je nach dem benutzten System wird der Schaltimpuls für den Dia-Wechsel entweder durch das Ausbleiben oder das Einsetzen der Sprachmodulation bzw. durch das Ausbleiben oder Einsetzen eines mitaufgezeichneten Begleittones erzielt.



Prinzip der Relaissteuerung von drei Tonbandgeräten mit Dia-synchronisiertem dreisprachigem Begleittext

Als besonders zuverlässig gilt das Telechron-Verfahren von Telefunken[2]), zumal das dazu erforderliche Schaltgerät Telechron I im Handel erhältlich ist und infolge seiner Kleinheit (gedruckte Schaltung) in die Magnetophone 65 X und 75 nachträglich eingebaut werden kann. Beim Telechron wird auf die zweite Spur des Bandgerätes dort ein 1000-Hz-Impuls aufgespielt, wo der Projektor weiterschalten soll. Bei der Wiedergabe bewirkt dieser anschließend in zwei Stufen verstärkte Impuls das Anziehen eines Schaltrelais, das den Projektor betätigt. Man kann auf diese Weise lange Lichtbildervorträge völlig automatisch ablaufen lassen und der Zuschauer hört zu jedem Bild den passenden Begleittext.

Kürzlich wurde nun von einer Stelle die Forderung erhoben, eine solche Anlage für eine Ausstellung so auszulegen, daß der Text in drei verschiedenen Sprachen ertönt. Ferner verlangte man, daß hierzu kein Vielspur-Tonbandgerät, sondern handelsübliche Magnetophone verwendet werden sollen, und zwar für jede Sprache eines. Bedenkt man, daß nach DIN Abweichungen von der Normgeschwindigkeit 9,5 cm/sec um ± 2 % zulässig sind und daß das bei einem 10-Minuten-Vortrag max. 12 Sekunden entspricht, so leuchtet ein, daß die drei Geräte noch zusätzlich untereinander synchronisiert werden müssen. Das gelang mit Hilfe einer verhältnismäßig einfachen Relais-Anordnung, deren Prinzip obenstehendes *Schaltbild* zeigt.

Als Hauptgerät und Taktgeber, das gleichzeitig den deutschen Text enthält, arbeitet ein Magnetophon 75 mit eingebautem Telechron I. Dieser Zusatz „hört" über einen zweiten Magnettonkopf die 1000-Hz-Impulse ab, verstärkt sie und betätigt den Kontakt t 1. Dieser erregt das M-Relais, welches über m 2 den Projektor weiterschaltet und gleichzeitig mit seinem m 1-Kontakt den Kondensator C 1 parallel zur Wicklung legt. Das ist nötig, um die Zeitkonstante des Relais so weit zu verlängern, daß das Schließen des Kontaktes m 2 gerade ein ausreichend sicheres Fortschalten bewirkt.

Auf den beiden fremdsprachigen Magnetophonen 75 sind die Texte um eine Kleinigkeit kürzer gehalten und die auch dort aufgespielten 1000-Hz-Impulse „stehen" 0,5 bis 1 Sekunde früher auf den Bändern als beim Hauptgerät. Die Relais R und S werden über t 1' und t 1" erregt und halten sich anschließend selbst (Selbsthalte-Kontakte) über ihre eigenen Relaiskontakte r 1 und s 1. Gleichzeitig öffnen sich r 2 und s 2, die den elektrischen Schnellstop bei den Fremdsprachen-Geräten betätigen.

Demzufolge verläuft der Gesamtvorgang folgendermaßen: Das Hauptgerät mit dem M-Relais läuft ununterbrochen vom Anfang bis zum Schluß durch. Die Tochtermaschinen bleiben dagegen immer einen Augenblick früher stehen, als das Hauptgerät gerade weiterschalten will. Sie werden – wie wir gleich sehen – im Laufe eines Vortrages in Dia-Abständen zwangssynchronisiert.

Wenn nämlich M anzieht, um den Projektor fortzuschalten, öffnet es mit seinen beiden Zusatzkontakten m 3 und m 4 die Haltestromkreise der Relais R und S, wobei sich r 2 und s 2 wieder schließen und die kurzzeitig gestoppten Fremdsprachen-Geräte genau synchron wieder anlaufen.

Nüchtern betrachtet ist es nur eine Handvoll einfacher Bauelemente, die sinnvoll zusammengeschaltet einen recht komplizierten Steuervorgang bewirken.

(Nach Telefunken-Unterlagen)

Kühne

[1]) 1957, Heft 17, Seite 478; 1958, Heft 2, Seite 45; 1958, Heft 11, Seite 276

[2]) ELEKTRONIK 1958, Heft 6, Seite 182

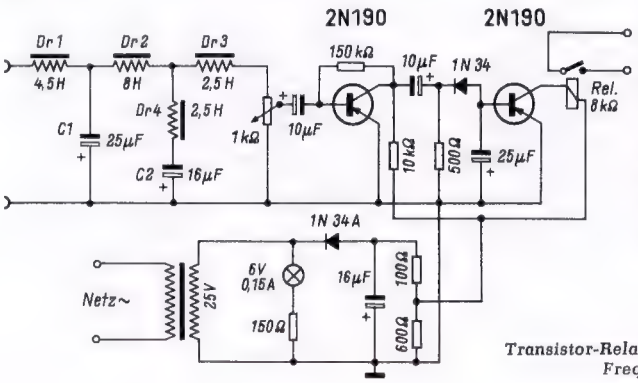
Niederfrequente Steuerung von Tonbandgeräten

Beim Umgang mit Tonbandgeräten erweist es sich manchmal als nützlich, wenn bestimmte Schaltvorgänge automatisch vonstatten gehen, sei es, daß das Band an einer bestimmten Stelle angehalten oder zurückgespult wird, sei es, daß ein zweites Tonbandgerät anläuft. Zu solchen Schaltaufgaben kann eine Tonfrequenz unter 20 Hz verwendet werden, mit der das Band an der vorgesehenen Stelle aus dem Tongenerator beaufschlagt wird.

Wird alsdann der Inhalt des Bandes an den Eingang eines Transistorverstärkers nach dem beigefügten *Schaltbild* gegeben, so zieht das Relais Rel an, sobald die aufgespielte Niederfrequenz erscheint. Im Eingang des Gerätes befindet sich ein LC-Tiefpaßfilter aus den Drosseln Dr 1...4 und den Kondensatoren C 1 und C 2. Alle Tonfrequenzen, die den normalen Inhalt des Bandes darstellen und oberhalb der Grenzfrequenz des Filters (etwa 20 Hz) liegen, treffen hier auf einen Kurzschluß, während die Schaltfrequenz durchgelassen und verstärkt wird, um nach Gleichrichtung durch die Germaniumdiode 1 N 34 den Schalttransistor und damit das Relais zu betätigen.

Als Spannung für die Transistoren sind 22,5 V vorgesehen, die von einer Batterie geliefert werden können, im vorliegenden Falle aber einem Netzteil entstammen. Da ein Heiztransformator für 25 V zur Verfügung stand und die Gleichspannung zu hoch gewesen wäre, ist im Ausgang des Netzteils ein Spannungsteiler vorgesehen. Um bei fehlender 6,3-V-Wicklung nicht auf eine Signallampe verzichten zu müssen, liegt über der vollen Transformatorspannung eine normale Skalenlampe in Verbindung mit einem Widerstand zur Herabsetzung der Spannung. –dy

Reed, H., 20 cps Tape Recorder Switch, Radio & TV News, April 1959, Seite 102.



Transistor-Relaisschaltung zur Steuerung durch Frequenzen unter 20 Hz

Kombikopf für Diktiergeräte

Den Aufbau eines interessanten kombinierten Hör-Sprech-Löschkopfes für Diktiergeräte zeigt *Bild 1*. Er besteht aus zwei Systemen, einem Löschsystem und einem Hör-Sprechsystem, die einen gemeinsamen Mittelkern besitzen. Durch diese Konstruktion wird der Abstand Löschspalt-Sprechspalt auf etwa einen Millimeter herabgesetzt, so daß buchstabengenaue Korrekturen möglich werden. Außerdem vereinfacht ein derart kombinierter Kopf die Konstruktion des Gerätes insofern, als nur *eine* Halterungs- und Justierein-

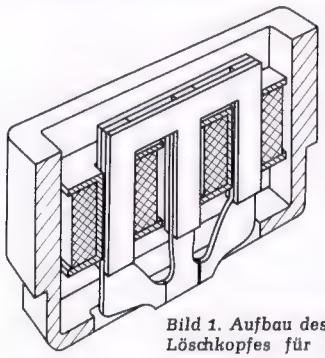


Bild 1. Aufbau des Hör-Sprech-Löschkopfes für Diktiergeräte

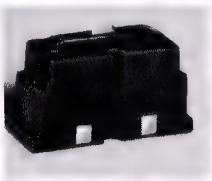


Bild 2. Ansicht des Kopfes (Telefunken)

richtung erforderlich ist. Im Hinblick auf hohe Speicherkapazität beträgt die Spurbreite nur 0,3 mm; die mit dem Aufzeichnungsträger in Kontakt stehenden Kernbleche bestehen aus Vacodur (lange Lebensdauer). Eisenkern und Wicklungen sind vollkommen in Kunststoff eingebettet. Die Wicklungsenden sind an vergoldete Kontaktfedern geführt, dies ermöglicht ein einfaches Auswechseln. *Bild 2* zeigt eine Ansicht dieses Kopfes.

Dr. H. Haar

Der Ratiodetektor in einem mit Transistoren bestückten UKW-Empfänger

Von Rolf Gericke, Applikationslaboratorium der Valvo GmbH

Der Ratiodetektor hat sich, nach seiner ersten Veröffentlichung durch S. Seeley und J. Avins im Jahre 1947 [1], als FM-Demodulator im UKW-Empfänger weitgehend durchgesetzt. Sein großer Wert liegt darin, daß er die Umwandlung der frequenzmodulierten in eine amplitudenmodulierte Schwingung ermöglicht. Außerdem hat er, bei geeigneter Bemessung der Schaltung, die Fähigkeit, auftretende Störimpulse weitgehend zu unterdrücken.

Nachdem in den letzten Jahren die theoretische Untersuchung des Ratiodetektors weitgehend zum Abschluß gebracht wurde [2], war es möglich, praktische Schaltungen anzugeben, die den vielfältigen Anforderungen bezüglich der Impulsunterdrückung oder des Wirkungsgrades gerecht werden [3].

Der Ratiodetektor wird heute wegen seiner guten Funktionsfähigkeit und auch wegen seines relativ geringen Aufwandes in fast allen Mittelklassen- und Spitzenempfängern verwendet. Dabei tritt er in vielerlei Schaltungsvarianten auf: mit Röhre (EABC 80) oder Germaniumdioden (OA 79 oder OA 90), mit Serienwiderständen (fest oder einstellbar) oder ohne Serienwiderstände, symmetrisch oder unsymmetrisch, für 6,75 MHz oder 10,7 MHz Zwischenfrequenz. Als Treiber-Röhre für den Ratiodetektor wird dabei sehr häufig die Schirmgitterröhre EF 89 verwendet.

Nach Einführung diffusionslegierter Hf-Transistoren liegt es nahe, den Ratiodetektor mit einem vorgeschalteten Treiber-Transistor zu untersuchen. Während die Funktion des Ratiodetektors als Umwandler, Gleichrichter und Begrenzer unabhängig davon bleibt, ob er einer Röhre oder einem Transistor nachgeschaltet ist, werden sich wegen der kleineren Eingangs- und Ausgangswiderstände von Zf-Transistoren innerhalb des Diskriminators Änderungen gegenüber der Röhrenausführung ergeben. Außerdem sind die besonderen Anpassungsbedingungen an den vorgeschalteten Zf-Verstärker und an den nachfolgenden Nf-Verstärker zu berücksichtigen.

Der Ratiodetektor ist bei Verwendung einer Treiberröhre (z. B. der Pentode EF 89) in seinen Eigenschaften bestimmt durch die Angabe seines Aussteuerbereiches (Abstand der Maxima der Demodulations-Charakteristik), seines Diskriminationsfaktors (Nf-Spannungswirkungsgrad) und seiner Unterdrückungsfähigkeiten. Bei Verwendung eines Treiber-Transistors ist die Untersuchung des Leistungswirkungsgrades neben den genannten Größen zweckmäßig. Dabei soll die Angabe des Leistungswirkungsgrades den niederohmigen Eingangswiderstand des Transistors und den ebenfalls niederohmigen Eingangswiderstand des dem Ratiodetektor folgenden Nf-Verstärkers berücksichtigen.

Der Ratiodetektor mit Transistor-Treiberstufe

In *Bild 1* ist für die weiteren Betrachtungen ein Prinzipschaltbild unter Verwendung von Valvo-Zf-Transistors OC 170 angegeben, aus dem das grundsätzliche Arbeiten des Diskriminators und die verwendeten Bezeichnungen ersichtlich sind.

Ein Maß für das Leistungsverhalten des Ratiodetektors ist offensichtlich das Verhältnis der Ausgangsleistung $\frac{U^2_{Nf}}{r_{Nf}}$ zur Eingangsleistung $\frac{U_i^2}{r_i}$, also

$$H = \left(\frac{U_{Nf}}{U_i}\right)^2 \cdot \frac{r_i}{r_{Nf}} \qquad (1)$$

Dieser Ausdruck kann als *Diskriminationsgrad* des Ratiodetektors bezeichnet werden und beschreibt die Leistungsübertragung der gesamten Demodulatorstufe. r_i ist praktisch nur durch den Eingangswiderstand des OC 170 bestimmt, der spannungsabhängig ist und in Emitterschaltung annähernd 650 Ω (Mittelwert) beträgt. r_i läßt sich sehr einfach aus einer Messung der Leerlauf- und Betriebsgüte des vorgeschalteten Schwingungskreises errechnen. Bei einem Versuchsaufbau wurden dazu folgende Werte bei 10,7 MHz Zwischenfrequenz gemessen:

Kreis allein: Leerlaufgüte $Q_o = 104$, Kreiskapazität $C = 26$ pF, also Leerlaufimpedanz des Kreises $Z_o = \frac{Q_o}{\omega_o C} = 59{,}5$ kΩ;

Kreis über die kapazitive Anzapfung bedämpft: Anzapfungsverhältnis $t^2 = 0{,}1$, Betriebsgüte $Q_1 = 10{,}2$, also Betriebsimpedanz des Kreises

$$Z_1 = \frac{Q_1}{\omega_o C} = 5{,}84\ \text{k}\Omega;\ \text{hieraus wird}\ r_i = t^2 \cdot \frac{Z_o Z_1}{Z_o - Z_1} = 648{,}5\ \Omega.$$

Der Diskriminationsgrad H wächst nun linear mit r_i. Wegen des relativ großen Wertes von r_i wurde für den Transistor die Emitterschaltung verwendet, da sein Eingangswiderstand in Basisschaltung bei gleicher Verstärkung um ungefähr eine Größenordnung niedriger ist.

Da der dem Ratiodetektor folgende, mit Transistoren aufgebaute Nf-Verstärker einen niedrigen Eingangswiderstand r_{Nf} hat, ist es weiter wichtig, den Einfluß von r_{Nf} in Verbindung mit den Lastwiderständen auf das Leistungsverhalten des Diskriminators zu untersuchen. Ändert sich in der Formel (1) der Widerstand r_{Nf}, so wird sich zwangsläufig

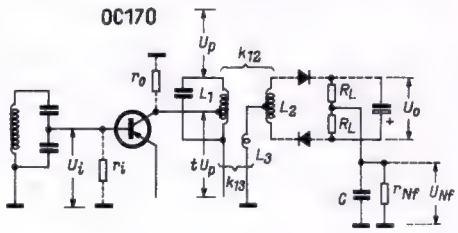


Bild 1. Prinzipschaltung des Ratiodetektors. Der Transistor OC 170 arbeitet in Emitterschaltung. Sein Kollektor liegt an einer Anzapfung des Primärkreises des Ratio-Filters

auch die Ausgangsspannung U_{Nf} ändern, so daß der Einfluß von r_{Nf} auf H nicht so einfach zu übersehen ist. Man kann sich jedoch ein Bild von den Vorgängen am Ausgang des Ratiodetektors machen, wenn man bei konstanter Eingangsspannung U_i den Widerstand r_{Nf} verändert und die an ihm auftretende Ausgangsspannung U_{Nf} mißt.

Das Ergebnis zeigt *Bild 2*. Hierin ist R_L einer der beiden Lastwiderstände. Man sieht, daß der Diskriminationsgrad H bei sehr kleinen Widerständen r_{Nf} sehr rasch ansteigt. Mit wachsendem r_{Nf} erreicht nun H einen Maximalwert, der außer von r_{Nf} auch von der Größe des verwendeten Lastwiderstandes abhängt. Für noch größere Werte von r_{Nf} strebt H wieder dem Wert Null zu. Da der Eingang des Nf-Verstärkers dann hochohmig ist, was den Verhältnissen beim Röhrenverstärker gleichkommt, nimmt die Nf-Ausgangsspannung ihren in bezug auf r_{Nf} optimalen Wert an. Diese *Leerlaufspannung* ist vor kurzem von F. Weitzsch [4] angenähert zu

$$U_{Nfo} \approx U_p \cdot \frac{2\,\Delta F}{F_o}\, k_{13} \sqrt{\frac{L_3}{L_1}}\, Q_s \sqrt{\frac{(k''\,Q_s)^2}{1 + (k''\,Q_s)^2}}$$

$$k'' = \frac{1}{2}\,\frac{k_{12}}{k_{13}} \sqrt{\frac{L_2}{L_3}} \qquad (2)$$

errechnet worden. Hierin bedeuten ΔF die FM-Aussteuerung (Hub), F_o die Zwischenfrequenz und Q_s die sekundäre Betriebsgüte.

Aus Bild 2 ist ersichtlich, daß der Eingangswiderstand des Nf-Verstärkers nicht beliebig groß gemacht werden sollte, wenn man eine möglichst große Leistungsübertragung erzielen will und dabei gleichzeitig die Ausgangsleistung weitgehend konstant bleiben soll. Aus Bild 2 können Werte $r_{Nf} = 5...15$ kΩ als günstig angenommen werden. Mit einem vorgegebenen r_{Nf}-Widerstandswert, der im wesentlichen durch den Eingangswiderstand des ersten Transistors des nachfolgenden Nf-Verstärkers gegeben ist, läßt sich aus den H-Kurven ein zweck-

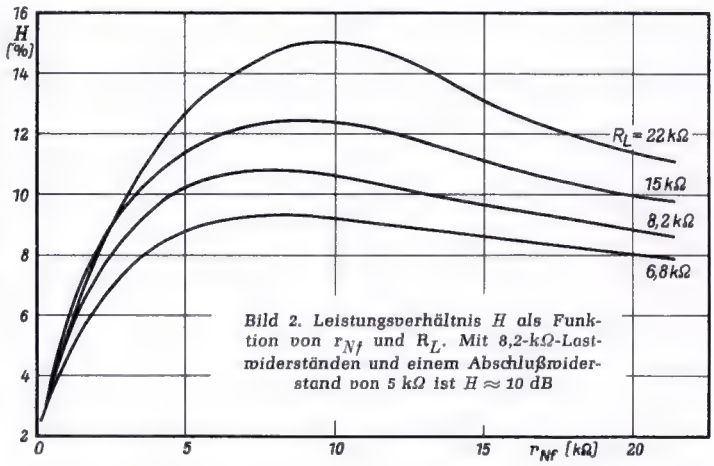


Bild 2. Leistungsverhältnis H als Funktion von r_{Nf} und R_L. Mit 8,2-kΩ-Lastwiderständen und einem Abschlußwiderstand von 5 kΩ ist H ≈ 10 dB

mäßiger Wert für den Lastwiderstand R_L festsetzen. Man sieht, daß für größeres R_L (z. B. 22 kΩ) der Bereich konstanten Diskriminationsgrades H kleiner wird. Außerdem darf R_L im Interesse einer ausreichenden Störimpulsunterdrückung nicht zu groß gewählt werden. Für kleineres R_L (z. B. 6,8 kΩ) sinkt H aber sehr schnell ab. Ein Lastwiderstand von 8,2 kΩ ist für eine gute Störimpulsunterdrückung klein genug, andererseits bleibt dann H für r_{Nf} = 5...20 kΩ weitgehend konstant.

Für eine gute Unterdrückung von Störimpulsen ist natürlich nicht allein der Lastwiderstand verantwortlich, sie hängt vielmehr von der Symmetrie der Gesamtschaltung ab. Hierauf wird noch eingegangen.

Bemessung der Schaltelemente

Nachdem nun die Werte der Abschlußwiderstände am Eingang und Ausgang der Stufe geklärt sind, kann der Aufbau des Ratiodetektors selbst besprochen werden. Die Bemessung seiner Schaltungselemente kann durch überschlägige Berechnung der zu erwartenden Verstärkungswerte vorgenommen werden. Führt man in die Formel (1) für

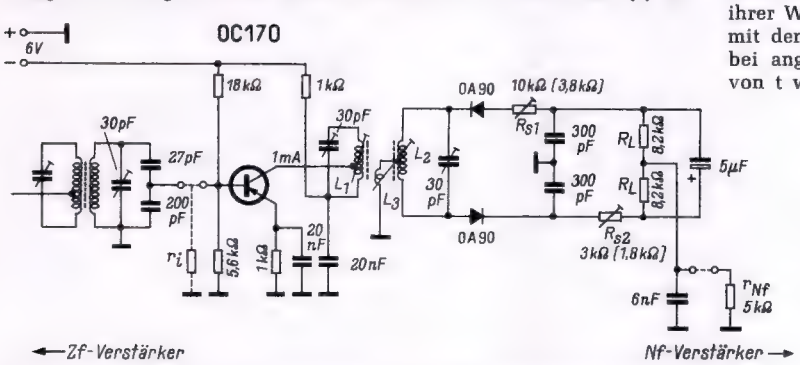


Bild 3. Ratiodetektor mit Treibertransistor OC 170 für die Zwischenfrequenzen 6,75 MHz und 10,7 MHz. Bei einem Ratiodetektor für 6,75 MHz Zwischenfrequenz sind den 30-pF-Trimmern im Primär- und Sekundärkreis je 33 pF parallel zu schalten. Die Trimmer sind dann neu einzustellen. Die den Serienwiderständen beigeschriebenen Klammerwerte sind bei 10,7 MHz gemessen. Unterschiede bei 6,75 MHz sind unerheblich

den Diskriminationsgrad H die Spannungsverstärkung des Transistors ein, so lassen sich Richtlinien für die Dimensionierung der Schaltelemente angeben. Genau wie bei der Verwendung einer Röhre kann man die Spannung tU_{po} über dem Ausgangswiderstand des Transistors ins Verhältnis setzen zur Eingangsspannung U_i. Dem Ausgangswiderstand r_o liegt dann die heruntertransformierte Leerlaufimpedanz Z_{po} des Primärkreises parallel. Die hier angegebenen r_o-Werte sind im Betrieb gemessen (s. Bild 1).

Infolge der Rückwirkung sind sie kleiner als die in Datenblättern angezeigten Leerlaufwerte. Zwischen Kollektor und Masse erscheint also eine Impedanz

$$X = \frac{r_o Z_{po} t^2}{r_o + Z_{po} t^2}.$$

Bezieht man alle Widerstandsangaben auf den Hochpunkt des Kreises, dann stellt X die heruntertransformierte Betriebsimpedanz $Z_p t^2$ des Kreises dar. Die Spannungsverstärkung vom Anzapfpunkt des Kreises zum Transistoreingang wird dann

$$\frac{t U_{po}}{U_i} = S Z_p t^2.$$

Hierin ist S die Steilheit des Transistors. Die Verstärkung vom Hochpunkt des Kreises zum Eingang ist damit $\frac{U_{po}}{U_i} = S Z_p t$. Dieser Ausdruck gilt, solange der Sekundärkreis verstimmt ist. Wird nun auch der Sekundärkreis auf die Zwischenfrequenz abgestimmt, so wird der Primärkreis zusätzlich bedämpft, und die primäre Betriebsimpedanz sinkt auf

$$Z_i = \frac{Z_p}{1 + q^2_{12}}, \text{ wo } q_{12} = k_{12}\sqrt{Q_p Q_s}$$

die relative Kopplung zwischen den beiden Kreisen ist. Man kann nun die Formel (1) umschreiben, und zwar wird

$$H = \left(\frac{U_{Nf}}{U_i}\right)^2 \cdot \frac{r_i}{r_{Nf}} = \left(\frac{U_{Nf}}{U_p}\right)^2 (S Z_i t)^2 \cdot \frac{r_i}{r_{Nf}} \qquad (3)$$

Der Quotient $\frac{U_{Nf}}{U_p}$ spielt bei Verwendung von Röhren im Ratiodetektor eine sehr wichtige Rolle und wird als *Diskriminationsfaktor* η^* oder auch als Nf-Wirkungsgrad bezeichnet. Die Formel (3) beschreibt das Leistungsverhalten des Diskriminators in Abhängigkeit von den Transistor- und Filterdaten, da $\eta^* = \frac{U_{Nf}}{U_p}$ angenähert durch die Formel (2) gegeben ist. Der Diskriminationsgrad H ist proportional dem Nf-Wirkungsgrad des Ratiodetektors und der Verstärkung des Transistors. Man muß deshalb, um ein möglichst großes H zu erreichen, die gleichen Schaltungsmaßnahmen treffen, die vom Ratiodetektor mit vorgeschalteter Röhre her bekannt sind [4].

Eine praktische Schaltung

In *Bild 3* ist die Schaltung des untersuchten Ratiodetektors wiedergegeben. Anhand dieser Schaltung soll nun die Größe der verwendeten Schaltelemente erörtert werden, und zwar als Beispiel für die Zwischenfrequenz F_o = 10,7 MHz. Das einwandfreie Arbeiten des Diskriminators hängt sehr wesentlich von der Auslegung des Filters ab. Die Leerlaufgüten beider Kreise müssen wegen der Lastwiderstände R_L so hoch wie möglich gewählt werden. Leerlaufgüten $Q_{po} = Q_{so}$ = 90 sind ohne große Mühe erreichbar.

Einen möglichen Filteraufbau zeigt *Bild 4*. Hier sind außerdem die Wickeldaten der drei Spulen L_1, L_2, L_3 angegeben, wie sie in einem Versuchsaufbau verwendet wurden. Die Primärspule L_1 wird bei $^1/_3$ ihrer Windungszahl angezapft und das Anzapfungsverhältnis $t \approx 0{,}3$ mit dem Spulenkern eingestellt, wobei gleichzeitig die Zf-Spannung bei angeschlossenem Transistor zu messen ist. Ein größerer Wert von t würde den Kreis durch r_o zu stark bedämpfen und zu gerin-

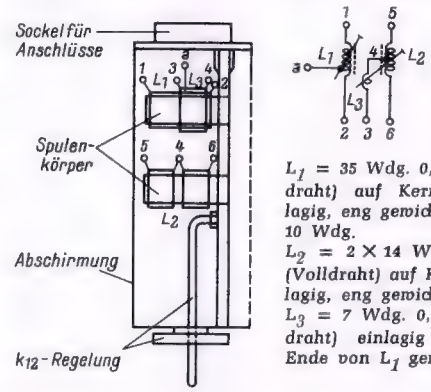


Bild 4. Aufbau des Ratiofilters. Wickeldaten der Spulen:
L_1 = 35 Wdg. 0,2 mm CuSS (Volldraht) auf Kern 7 mm ϕ, einlagig, eng gewickelt, angezapft bei 10 Wdg.
L_2 = 2 × 14 Wdg. 0,3 mm CuLS (Volldraht) auf Kern 7 mm ϕ, einlagig, eng gewickelt
L_3 = 7 Wdg. 0,2 mm CuSS (Volldraht) einlagig über das kalte Ende von L_1 gewickelt

gerem Nf-Wirkungsgrad führen. Für ein kleineres t müßte der Spulenkern weiter ins heiße Ende von L_1 gedreht werden; dann würde aber L_3 und k_{13} zu klein und damit der Wirkungsgrad ebenfalls schlechter werden.

Bei einer Induktivität L_1 = 9 µH ist die erforderliche Kreiskapazität C_1 = 24,7 pF. Der OC 170 hat eine Ausgangskapazität von etwa 4,5 pF, die mit $4{,}5\ t^2 \approx 0{,}4$ pF über dem Kreis erscheint. Dazu addieren sich Schaltungs- und Spulenkapazität von etwa 4 pF, so daß 24,7 − 4,4 = 20,3 pF mit dem Trimmer C_1 eingestellt werden müssen. Die Leerlaufimpedanz des Primärkreises beträgt dann

$$Z_{po} = \frac{Q_{po}}{\omega_o C_1} = 54{,}2\ \text{k}\Omega.$$

Bei angeschlossenem Transistor OC 170 wird Z_{po} mit $\frac{r_o}{t^2}$ bedämpft.

Der Ausgangswiderstand des verwendeten Transistors hatte bei 10,7 MHz den Wert $r_o \approx 12$ kΩ, so daß die Betriebsimpedanz

$$Z_p = \frac{\frac{r_o}{t^2} Z_{po}}{\frac{r_o}{t^2} + Z_{po}} = 38{,}6\ \text{k}\Omega \text{ wird.}$$

Infolge der Rückwirkung des nicht neutralisierten Transistors ist der Betriebswert $r_o \approx 12$ kΩ etwa 30 % kleiner als der in den Datenblättern angegebene Wert von 16,7 kΩ. Die Steilheit des Transistors OC 170 beträgt $S \approx 30$ mA/V bei 10,7 MHz. Damit wird die Verstärkung bis zum Anzapfpunkt

$$\frac{t U_{po}}{U_i} = S Z_p t^2 \approx 104$$

und bis zum Hochpunkt des Primärkreises

$$\frac{U_{po}}{U_i} = \frac{104}{t} \approx 347.$$

Die den Primärkreis betreffenden bisherigen Überlegungen gelten bei verstimmtem Sekundärkreis.

Wie Bild 4 zeigt, ist die Tertiärspule wie üblich, über das „kalte" Ende von L_1 gewickelt, und zwar um eine ohmsche und kapazitive Belastung des Primärkreises durch den relativ niederohmigen Sekundärkreis und durch eventuelle Streukapazitäten (z. B. auch Diodenkapazitäten) klein zu halten. Während man bei Lastwiderständen von je 20 kΩ und mehr die Tertiärinduktivität L_3 etwas größer als 1 µH machen kann, ohne eine zu starke Bedämpfung befürchten zu müssen, werden bei R_L = 8,2 kΩ kleinere Werte von L_3 notwendig.

Ein zu hoher Wert von L_3 wirkt sich außerdem nachteilig auf die Unterdrückungseigenschaften des Ratiodetektors aus. Der Diskriminationsfaktor η^* wächst zwar mit $\sqrt{L_3}$, doch wirkt sich dieses Anwachsen oberhalb von 1 µH kaum noch aus. In der Schaltung Bild 4 wurde aus diesen Gründen ein $L_3 = 0{,}8$ µH verwendet. Die geometrische Kopplung k_{13} zwischen der Tertiär- und der Primärspule wird dabei allerdings etwas geringer, als wenn man – wie sonst üblich – $L_3 > 1$ µH macht. Sie beträgt $k_{13} = 0{,}7$. Dieser kleinere Wert von k_{13} wirkt sich nachteilig auf die Nf-Ausgangsspannung und auf die Ausgangsleistung aus, wie aus den Formeln hervorgeht. Bei dieser Wahl von L_3 und k_{13} kann eine kapazitive Beeinflussung des Primärkreises praktisch vermieden werden, dagegen ist die ohmsche Belastung effektiv vorhanden und meßbar. Sie führt zu einer kleineren Betriebsimpedanz Z_p und damit zu einer Verstärkungsabnahme um etwa 30 %, außerdem beeinflußt sie das elektrische Anzapfungsverhältnis t.

Baut man den Sekundärkreis aus einer Spule $L_2 = 9$ µH, an deren Mittenanzapfung die Tertiärspule geführt ist, und einem $C_2 = 24{,}7$ pF auf, so gelten für den Kreis allein die gleichen Werte wie beim Primärkreis, also Leerlaufgüte $Q_{so} = 90$ und Leerlaufimpedanz

$$Z_{so} = \frac{Q_{so}}{\omega_0 C_2} = 54{,}2\ \text{k}\Omega.$$

Die Sekundärspule ist in diesem Fall im Gegensatz zu anderen Vorschlägen nicht bifilar, sondern einlagig gewickelt und mit einem kleinen Kern von ~ 5 mm Länge versehen. Die beiden Spulenhälften werden mit Hilfe des Kerns und einer Induktivitätsmeßbrücke auf gleiche Induktivitäten eingestellt. Der kleine Kern verschiebt dabei praktisch nur die Mittenanzapfung elektrisch, ohne das gesamte L_2 zu verändern. Damit ist gewährleistet, daß annähernd gleiche Zf-Spannungen an die Dioden gelangen. Die Einstellung des Sekundärkreises auf die Zwischenfrequenz wird mit dem Trimmer C_2 vorgenommen.

Die Berechnung der Dämpfungen

Die Bedämpfung des Sekundärkreises durch die nachfolgenden Dioden OA 90 und Lastwiderstände R_L kann nun überschlägig berechnet werden, wenn man von den Einzeldämpfungen ausgeht. Die Betriebsdämpfung setzt sich zusammen aus der Leerlaufdämpfung $\frac{1}{Q_{so}}$ und einer zusätzlichen Dämpfung, die von der Gleichseite (Brücke) über die Dioden verursacht wird. Es ist

$$\frac{1}{Q_s} \approx \frac{1}{Q_{so}} + \frac{\omega_0 L_2}{\frac{1}{2}(2 R_L + R_{s1} + R_{s2})}\,\eta_D$$

worin R_s die Serienwiderstände und $\eta_D \approx 0{,}6$ den Diodenwirkungsgrad der OA 90 bedeuten. Die einstellbaren Serienwiderstände R_s dienen zur Störimpulsunterdrückung und werden später noch näher beschrieben. Die in der Schaltung gemessenen R_s-Werte sind in Bild 3 in Klammern angegeben. Es wird nun $2 R_L + R_{s1} + R_{s2} = 22$ kΩ und damit $\frac{1}{Q_s} \approx 0{,}044$. Man erhält also eine sekundäre Betriebsgüte $Q_s \approx 22{,}7$.

Wird nun der Sekundärkreis mit C_2 (Anzeige am Hochpunkt des Primärkreises) auf die Zwischenfrequenz 10,7 MHz abgestimmt, so verringert sich die Spannung am Primärkreis um den Faktor $\frac{1}{1 + q^2_{12}}$. Die Verstärkung $\frac{U_{po}}{U_i}$ geht also auf $\frac{1}{1 + q^2_{12}} \cdot \frac{U_{po}}{U_i}$ zurück, d. h. sie wird mit wachsendem q_{12} kleiner. Andererseits zeigt eine Berechnung des Diskriminationsfaktors $\eta^* = \frac{U_{Nf}}{U_p}$ aus Formel (2), daß der Wirkungsgrad mit wachsendem q_{12} steigt. Man wird also einen Kompromiß für den günstigsten Wert von q_{12} finden müssen. Da in $q_{12} = k_{12}\sqrt{Q_p Q_s}$ die Betriebsgüten schon festliegen, ist nur noch k_{12} wählbar.

Die Kopplung k_{12} ist einstellbar ausgeführt, weil k_{12} in Verbindung mit den Serienwiderständen zur Einstellung des optimalen Wertes für die Störimpulsunterdrückung verwendet wird. Diese Variationsmöglichkeit für k_{12} wird eingeschränkt bzw. die Einstellung optimaler Unterdrückung wird erschwert, wenn man die Kopplung zwischen Primär- und Sekundärspule zu fest macht, also praktisch beide Spulen einander zu weit nähert. Mit $k_{12} = 0{,}02$ würde $q_{12} = 0{,}76$, und man kann noch etwas loser koppeln und $q_{12} \approx 0{,}7$ wählen. Der endgültige Wert wird dann bei der Untersuchung der Unterdrükkungseigenschaften eingestellt.

Damit wird die Verstärkung $\frac{U_p}{U_i} = \frac{347}{1{,}49} \approx 233$. Berücksichtigt man noch den Verstärkungsabfall, der durch die Bedämpfung des Primärkreises über die Tertiärspule auftritt, so kann mit einer annähernd

Bild 5. Versuchsaufbau des Ratiodetektors. Links befindet sich die Treiberstufe mit dem Transistor OC 170, rechts der Ratiodetektor mit den Dioden OA 90

160fachen Verstärkung gerechnet werden. Aus der Formel (2) läßt sich nun auch angenähert der Diskriminationsfaktor berechnen, wenn man die bisher ermittelten Werte einsetzt. Bei einem Frequenzhub von z. B. $\Delta F = 15$ kHz wird dann

$$\eta_o^* \approx \frac{U_{Nf}}{U_p} \approx 1{,}1\ \%.$$

Dieser Wert gilt für die Leerlaufspannung U_{Nfo}, d. h. wenn die Ausgangsspannung direkt zwischen den beiden Lastwiderständen gemessen wird, also ohne Belastung durch r_{Nf}. Schließt man den Ausgang mit dem zu erwartenden Eingangswiderstand des Nf-Verstärkers (z. B. $r_{Nf} = 5$ kΩ) ab, so verringert sich η^* um etwa den halben Wert. Damit wird aus Formel (3) $H \approx 10$ % oder 10 dB. Die Größen $\frac{U_p}{U_i} \approx 160$, $\frac{U_{Nf}}{U_p} \approx 0{,}55$ % und $H \approx 10$ %, die berechnet wurden, um eine Grundlage für den Schaltungsentwurf (Bild 3) zu erhalten, gelten streng genommen wegen der Nichtlinearität des Transistors und der Dioden nur für eine bestimmte Eingangsspannung U_i. Ergänzende Messungen wurden an einem Versuchsaufbau (*Bild 5*) durchgeführt, um die Eigenschaften des Ratiodetektors für einen größeren Spannungsbereich zu prüfen.

Der Versuchsaufbau

Bild 5 zeigt den Versuchsaufbau eines Ratiodetektors mit Treiber-Transistor OC 170, der nach den skizzierten rechnerischen Überlegungen geschaltet wurde. An einem nachfolgenden Nf-Verstärker ($r_{Nf} \approx 5$ kΩ), der mit 2×OC 72 in Gegentaktschaltung und 2 OC 71 als Vorverstärker bestückt war, wurde als Eingangsspannungsbedarf gemessen:

$U_{Nf} = 5{,}45$ mV für 50 mW

und $U_{Nf} = 19{,}5$ mV für 450 mW Ausgangsleistung an 5 Ω.

Für $U_{Nf} = 19{,}5$ mV wären bei einem Diskriminationsfaktor $\eta^* = 0{,}55$ % eine Primärspannung $U_p \approx 3{,}5$ V und eine Eingangsspannung $U_i = 22$ mV notwendig. Um über einen Spannungsbereich einen Überblick zu bekommen, wurden bei der in Bild 3 angegebenen Schaltung die Nf-Ausgangsspannung U_{Nf}, die notwendige Eingangsspannung U_i und der Diskriminationsfaktor η^* in Abhängigkeit von der Primärspannung U_p gemessen. In *Bild 6* sind diese Meßreihen für $F_o = 10{,}7$ MHz und in *Bild 7* für $F_o = 6{,}75$ MHz grafisch dargestellt. Der

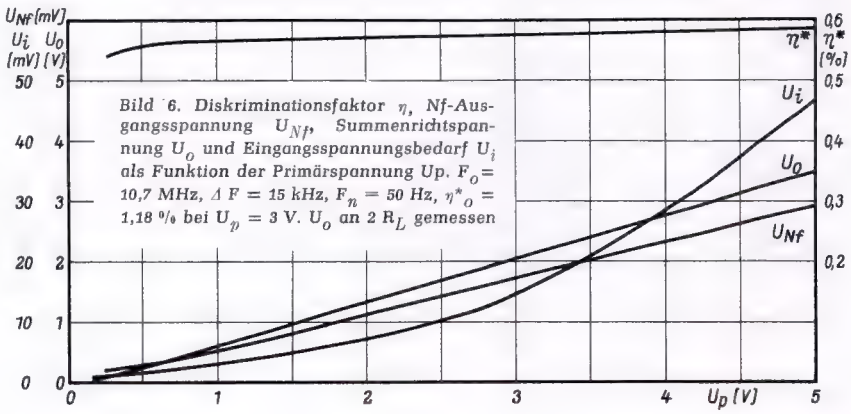


Bild 6. Diskriminationsfaktor η, Nf-Ausgangsspannung U_{Nf}, Summenrichtspannung U_o und Eingangsspannungsbedarf U_i als Funktion der Primärspannung Up. F_o = 10,7 MHz, ΔF = 15 kHz, F_n = 50 Hz, η^*_o = 1,18 % bei U_p = 3 V. U_o an 2 R_L gemessen

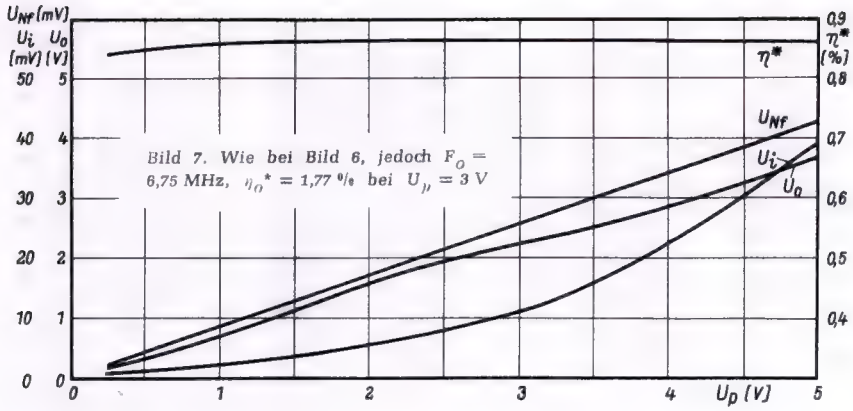


Bild 7. Wie bei Bild 6, jedoch F_0 = 6,75 MHz, η_0^* = 1,77 % bei U_p = 3 V

höhere Wert für η^* bei 6,75 MHz erklärt sich aus der Formel (2), in der F_0 im Nenner steht. Für den Ratiodetektor für 6,75 MHz ist außerdem der Text zu Bild 3 zu beachten.

In den Bildern 6 und 7 ist außer den genannten Kurven noch die Summenrichtspannung U_0 aufgetragen, die über beide Lastwiderstände gemessen wurde.

Der Aussteuerbereich

Als nächst wichtige Größe neben H und η^* muß der brauchbare Aussteuerbereich angegeben werden. Die Symmetrie der dynamischen Demodulations-Charakteristik ist verantwortlich für das einwandfreie Arbeiten des Ratiodetektors. Der geradlinige Teil dieser Charakteristik bestimmt den möglichen Aussteuerbereich. Soll ein Frequenzhub von ±75 kHz unverzerrt übertragen werden, so muß die bekannte S-Kurve zwischen ihren Maximalwerten einen linearen Bereich von mindestens 150 kHz haben. Der Abstand der Maxima ist nun berechenbar nach der Formel

$$2\,\Delta F\,|_{max} \approx 0{,}54\,F_0\,\frac{Q_p + Q_s}{Q_p\,Q_s} \qquad (4)$$

(Literatur [3], siehe Fortsetzung)

Für F_0 = 10,7 MHz mit Q_p = 64 und Q_s = 22,7 wird $2\,\Delta F\,|_{max}$ = 345 kHz. Wenn der geradlinige Bereich nur 60 % dieser Frequenzbandbreite beträgt, also 200 kHz, so ist die erreichbare Demodulations-Charakteristik genügend weit aussteuerbar.

(Fortsetzung und Literatur-Übersicht folgen)

Funktechnische Fachliteratur

Hochfrequenztechnik

Von J. Kammerloher. Band II – Elektronenröhren und Verstärker. 7. unveränderte Auflage, 326 Seiten, 290 Bilder. Preis in Leinen 21.60 DM. Band III – Gleichrichter. 4. Auflage, 386 Seiten, 284 Bilder. Preis in Leinen 24.40 DM. C. F. Winter'sche Verlagshandlung, Füssen.

Die Kammerloher-Bände gehören seit rund 20 Jahren zu den grundlegenden Unterrichtswerken der Hf-Technik. Sie behandeln jeweils die einzelnen Gebiete mit größter Gründlichkeit und Anschaulichkeit, unterstützt durch zahlreiche Rechenbeispiele. Die beiden Neuauflagen enthalten wie die vorhergehenden folgende Hauptkapitel: Teil II) Dioden, Trioden, Mehrgitterröhren, Magnetfeldröhren, Grundlagen des Verstärkers, Tonfrequenzverstärker; Teil III) Zweipolgleichrichter, Netzgleichrichter mit Hochvakuumröhren, Anodengleichrichter, Gittergleichrichter, Dämpfungsverminderung durch Rückkopplung.

Band II ist dabei eine unveränderte Auflage der im Mai 1941 erschienenen zweiten Auflage, Band III erhält nur einige Verbesserungen gegenüber der 1943 erschienenen zweiten Auflage. Es wäre ein Gewinn für dieses bewährte Lehrbuch, wenn nunmehr wichtige neuere Gesichtspunkte, wie Gegenkopplung und Frequenzdemodulation, Selen-, Germanium- und Siliziumgleichrichter, mit aufgenommen würden, unter Verzicht auf die allzu breite Behandlung heute weniger aktueller Schaltungen wie Audion- und Anodengleichrichter.

Limann

Neue Schule der Radiotechnik und Elektronik

Von Heinz Richter. Band II: Grundschaltungen, 340 Seiten mit 250 Abbildungen. Preis in Leinen 16.50 DM, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Über die Entstehung dieses Werkes referierten wir in der Besprechung des ersten Bandes (FUNKSCHAU 1959, Heft 1, Seite 32). Hier liegt nach Abhandlung der Grundlagen und der Bauelemente in Band I die Zusammenfassung der Grundschaltungen vor, die die allgemeine Radiotechnik und die Elektronik gleichwertig berücksichtigen will. Die Kapitel behandeln Verstärker, Generatoren, Modulatoren, Demodulatoren, Frequenztransponierung, elektronische Grundschaltungen und Stromversorgung mit besonderer Berücksichtigung der Stabilisierung. Sympathisch ist der beinahe konsequente Verzicht auf Mathematik – offenbar die Frucht der Erfahrungen des Verfassers mit seinem Leserkreis.

Obwohl Radiotechnik und Elektronik in gleicher Weise behandelt werden sollen, hat Heinz Richter doch dem Kapitel „Elektronische Grundschaltungen" verhältnismäßig viel Raum gewidmet. Er tat recht daran, denn diese Materie ist dem angehenden Rundfunkpraktiker am wenigsten bekannt. – Weniger einverstanden ist der Rezensent mit dem Fehlen jeglicher Daten in den vielen Schaltungen. Zumindest für die wichtigsten von ihnen ist eine Angabe der Widerstands- und Kondensatorenwerte nötig, und sei es auch nur in der Unterschrift für einen speziellen Fall.

Tetzner

Netzanschluß-Praktikum

Von Kurt Nentwig. 196 Seiten, 126 Bilder, 2 Bildtafeln, 5 Nomogramme. Preis: 9.80 DM. Vogel-Verlag, Würzburg.

In diesem Buch werden alle Gebiete der Netzanschlußtechnik zusammenfassend für den Praktiker behandelt. Es enthält u. a. folgende Hauptkapitel: Der Netztransformator – Die Gleichrichtung – Die Siebung – Netzspannungsschwankungen und ihre Behebung – Überspannungs- und Überstromschutz – Bekämpfung des Netzbrummens – Entwurf und Bau von Netzanschlußgeräten – Berechnungsgrundlagen für Bauteile. Wert gelegt wurde dabei auf für die Praxis brauchbare Formeln, so bei der Netztransformatorberechnung. Auch geben einige Nomogramme im Anhang sehr nützliche Rechenhilfen. Recht willkommen dürften auch die verschiedenen Schaltungen zur Spannungsstabilisierung sein. Dagegen wäre es bei einer Neuauflage angebracht, Schaltungsbeispiele mit Selen- oder Siliziumgleichrichtern zu bevorzugen, da Röhrengleichrichter in den Geräten immer mehr zurücktreten.

Internationales Handbuch für Rundfunk und Fernsehen 1959

Herausgegeben vom Hans-Bredow-Institut für Rundfunk und Fernsehen an der Universität Hamburg. Redaktion Dr. W. Bruhn, Dipl.-Psych. I. Lübbe, Dr. U. Lindig, Dr. G. Maletzke. 710 Seiten.

Dieses gegenüber der Ausgabe 1958 um einhundert Seiten vermehrte Handbuch enthält in seinem außerdeutschen Teil ab Seite 343 wieder das gesamte ausführliche Material über die Rundfunk- und Fernsehsender, Sendegesellschaften usw. aller Weltteile des World Radio Handbook von O. Lund-Johansen, alles ergänzt und auf den neuesten Stand gebracht. Leider haben die Bearbeiter daran festgehalten, die Zeitangaben dieses Teiles auf GMT (Mitteleuropäische Zeit + 1 Stunde) abzustellen.

Der deutsche Teil wurde erheblich erweitert, vor allem die Rubriken Rundfunkrecht, Werbefunk, Werbefernsehen, Firmen- und Herstellerverzeichnis. Ebenfalls ergänzt wurden die Sendertabellen und die Listen der Abkürzungen sowie der Filmteil. Ein besonderes Lob gebührt dem gelungenen Versuch, die wichtigsten europäischen Rundfunk- und Fernsehländer (Großbritannien, Italien, Österreich und Schweiz) ähnlich ausführlich wie die deutschen Sendegesellschaften zu behandeln. Eine wesentliche Verbesserung erfuhr auch das Kapitel USA. Zusammengefaßt: Dieses Buch ist als Nachschlagewerk für jeden am Fernsehen und Rundfunk Interessierten wertvoll – für uns in der Redaktion ist es unentbehrlich.

kt

Die große Fernseh-Fibel

Von Dr.-Ing. F. Bergtold. Teil 1. 120 Seiten, 96 Bilder. Preis: brosch. 6.50 DM. J. Schneider Verlag, Berlin-Tempelhof.

Aufbauend auf seine Erfahrungen mit der Elektro- und der Rundfunk-Fibel legt Dr. Bergtold nun den ersten Teil einer Fernseh-Fibel vor. In den sechs Kapiteln werden behandelt: das Prinzip der Bildübertragung, die Bildröhre, das Rasterschema, die Synchronisierung und das Blockschaltbild eines Fernsehempfängers. Die klare, einfache Sprache, die sorgfältig gewählten Bilder und die Zusammenfassungen am Schluß eines jeden Kapitels werden dem Fachhändler und dem angehenden Fernsehtechniker ein gutes Fundament für seine weitere Ausbildung geben.

ZVEI-Elektro-Einkaufsführer 1959

Herausgegeben und bearbeitet in Zusammenarbeit mit dem Zentralverband der elektrotechnischen Industrie. Preis: 5 DM. Verlag W. Sachon GmbH, Mindelheim.

Die diesjährige Auflage des mit großer Sorgfalt zusammengestellten Einkaufsführers ist wieder ein starker Band, unterteilt in die Hauptgruppen *Suchworte, Bezugsquellen* und *Firmenverzeichnis* mit Markenzeichen. In diesem Katalog findet sich alles zusammen, was Rang und Namen in der Elektroindustrie hat. Das Bezugsquellenverzeichnis ist sehr angenehm im Gebrauch, weil es nicht nur jede Firma einmal alphabetisch aufführt, sondern auch in 9 Hauptgruppen und 93 Untergruppen nach Sachgebieten unterteilt ist. Innerhalb jeder Untergruppe werden nochmals alle Firmen alphabetisch aufgeführt, auch wenn sie bereits an anderen Stellen genannt wurden. Man hat dadurch z. B. in der Gruppe 61 alle Rundfunk- und Fernsehgeräte-Firmen beieinander, selbst wenn verschiedene davon auch in den Gruppen *Röhren und Halbleiter* oder *elektrische Meßgeräte* wiederum erscheinen.

Ja selbst innerhalb größerer Untergruppen findet sich nochmals eine Feinteilung mit Wiederholung der einschlägigen Firmen. Damit ist der Einkaufsführer ein wirklich schnelles Hilfsmittel, um alle Firmen einer engeren Branche zu ermitteln. Die klare, übersichtliche Anordnung der Adressen erhöht weiterhin den Gebrauchswert für Konstrukteur, Entwickler und Einkäufer.

Meßgeräte für Prüffeld und Service

Gleiche Pegel durch den Stereo-Tester

Stereo-Anlagen nach Gehör auf gleichen Pegel für Rechts- und Linkskanal zu bringen, ist eine etwas schwierige Angelegenheit. Der Stereo-Tester HM 18, *Bild 1*, der *CTR-Elektronik*[1]) ermöglicht dagegen das objektiv genaue Einpegeln der beiden Kanäle auf gleiche Ausgangsspannung. Er besteht aus zwei gleichwertigen Meßwerken über einer gemeinsamen Skala, die in Prozent und Dezibel geeicht ist. Eingebaute Kondensatoren in jedem Meßzweig erlauben Nf-Spannungsmessungen an Punkten, die Gleichspannung führen. Zwei Drehwiderstände dienen dazu, den Stereo-Tester an hoch- oder niederohmige Kanäle anzupassen. In einer Eichstellung werden vor der eigentlichen Messung die beiden Meßwerke mit Hilfe der Drehwiderstände auf gleichen Ausschlag gebracht. Anschließend können in Stellung „Messung" (*Bild 2*) die Unterschiede der Ausgangsspannung an den beiden im gleichen Blickwinkel liegenden Zeigern sofort erkannt und korrigiert werden. Mit einem Schwebungssummer oder einer Meßschallplatte lassen sich auch Frequenzgang, Einfluß von Tonblenden usw. in beiden Kanälen leicht messen. Bei einem Preis von 89.50 DM dürfte der Stereo-Tester für den Service-Techniker, der vorbildliche Anlagen installieren will, eine willkommene Hilfe sein.

Vielfach-Meßinstrumente

Ebenfalls von der *CTR-Elektronik* stammt der neue Hansen-Unitester HRV 1000 S. Dieses Universal-Vielfachinstrument hat 38 Meßbereiche für Gleich- und Wechselspannungen, Gleich- und Wechselströme sowie für Widerstände und besitzt dB-Skalen sowie die Möglichkeit, Kapazitäten von 100 pF...10 µF zu messen. Sehr willkommen ist der hohe Eigenwiderstand von 33,3 kΩ/V bei Gleichspannung und 15 kΩ/V bei Wechselspannung. Das bedeutet z. B. im 300-V-Gleichspannungsmeßbereich einen Innenwiderstand von rund 10 MΩ. Diese Belastung gibt selbst beim Durchmessen von hochohmigen RC-Verstärkern kaum einen Meßfehler. Der Preis des Gerätes beträgt einschließlich zweier Prüfschnüre, eines Tastkopfes bis 3000 V= /6000 V~ sowie einer Hf-Prüfspitze 265.– DM. Ein umschaltbarer Hf-Tastkopf und eine Hochspannungsprüfspitze bis 30 kV sind zusätzlich lieferbar.

Ein sehr robustes und dabei handliches Vielfachinstrument ist der Tritest von *Gossen* (*Bild 3*). Er gestattet Wechselstrom- und -spannungsmessungen nacheinander ohne Schaltungsänderung sowie Widerstands- und Kapazitätsmessungen und ist speziell für den Starkstromtechniker bestimmt. Mit höherem Innenwiderstand als den jetzigen von 200 Ω/V und empfindlichen Gleichstrom- und -spannungsmeßbereichen wäre das Instrument auch in der Funkwerkstatt sehr willkommen, wenn dabei der jetzige Preis von 96.– DM erhalten bliebe.

Stromversorgung

Von *Gossen* stammt auch das Niederspannungs-Netzgerät (*Bild 4*). Es liefert eine sehr saubere, elektronisch mit Transistoren stabilisierte zwischen 0,5 V und 15 V am Instrument einstellbare Gleichspannung. Dabei können bis zu 4 A entnommen werden, ohne daß die Spannung sich ändert. Eine solche Einrichtung erspart in Labor, Prüffeld und Werkstatt jeden Ärger mit Spannungsquellen für Transistorgeräte.

[1]) Werner Conrad, Hirschau/Oberpfalz

Das Transistor-Netzgerät Telestabi von *Telefunken* (*Bild 5*) liefert eine erdfreie, zwischen 1 und 30 V einstellbare Gleichspannung. Sie wird an den im Bild sichtbaren drei geeichten Skalen auf 0,1 V genau eingestellt. Die Unsicherheit ist kleiner als 2 % ± 30 mV, so daß auf Instrumentenanzeige der Spannung verzichtet werden kann. Das eingebaute Meßinstrument dient zur Kontrolle des entnommenen Stromes, es ist in vier Bereichen mit

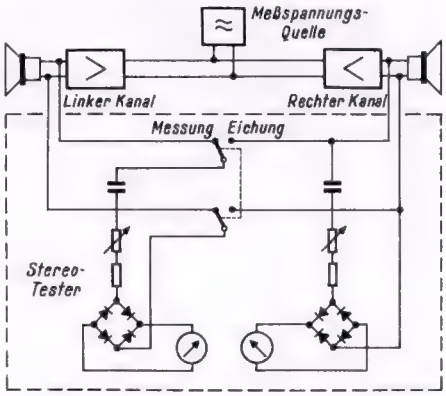


Bild 2. Anschluß und Prinzipschaltung des Stereo-Testers

30, 100, 300 und 1000 mA Vollausschlag umschaltbar. Der Innenwiderstand ist kleiner als 0,02 Ω, so daß die eingestellte Spannung praktisch unabhängig von der Belastung ist.

Wandel & Goltermann hat seine seit Jahren gefertigten Labor-Netzgeräte mit elektronischer Stabilisierung durch zwei neue Typen für niedrige Spannung, aber hohe Ströme ergänzt. Der Typ GN-1 dient vorwiegend als Ersatz für Akkumulatoren. Die Ausgangsspannung ist einstellbar von 4 bis 8 V, das Gerät kann maximal mit 20 A belastet werden. – Die Ausgangsspannung des Gerätes NG-2 läßt sich zwischen 2 und 32 V einstellen, wobei der maximal entnehmbare Strom 15 A beträgt. Beide Geräte arbeiten mit doppelter magnetischer Stabilisierung. Hierbei folgt auf einen magnetischen Konstanthalter ein Regelkreis mit einem Magnetverstärker. Die eingestellte Ausgangsspannung wird auf 0,3 % genau konstant gehalten. Die Bezugsspannung des Regelkreises wird einem mit Zenerdioden bestückten Spannungsnormal entnommen, das auch getrennt lieferbar ist.

Ing. Fred & Erich Engel führen für den Fernsehservice und für Laborzwecke den Regel- und Trenntransformator TR 3. Seine Ausgangswechselspannung ist von 180...250 V in 15 Stufen ohne Unterbrechung des Lastkreises einstellbar und wird an einem eingebauten Voltmeter abgelesen. Eine geerdete Schutzwicklung verhindert Eindringen von Störspannungen. Die maximale Leistung beträgt 300 VA, der Preis 160.– DM. Nur zum Ausgleichen schwankender Netzspannungen, insbesondere auch beim Fernsehteilnehmer selbst dient der Vorschalttransformator VTS 3 mit gleichen Eigenschaften. Er ist jedoch als Sparübertrager ausgebildet, kann daher nicht als Transformator verwendet werden; er kostet nur 94.– DM.

Grundig bietet für die Werkstatt den Regeltrenntransformator RT 3 (*Bild 6*) an. Man kann damit den Verbraucher galvanisch vom Netz trennen (wichtig bei Reparaturen von Fernsehempfängern) und auch bei schwankenden Lichtnetzen stets die genaue Sollspannung einstellen. Sie läßt sich von 0...250 V verändern, zwischen 90 und 250 V wird eine konstante Leistung von 300 VA abgegeben.

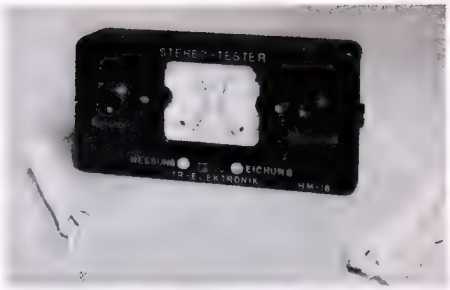


Bild 1. Stereo-Tester HM 18 (Vertrieb Werner Conrad, Hirschau/Oberpfalz)

Bild 3. Gossen-Tritest, ein Vielfachmesser in neuer Form

Bild 4. Stabilisiertes Niederspannungsnetzgerät von Gossen

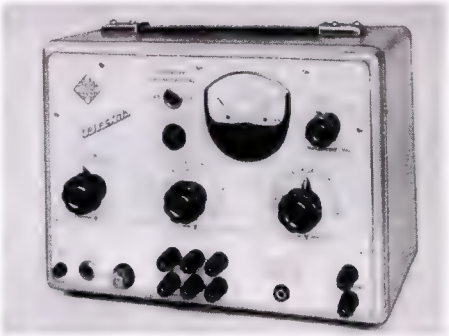


Bild 5. Telefunken-Transistor-Netzgerät Telestabi

Bild 6. Regel-Trenn-Transformator Typ RT-3 von Grundig

Bild 7. Grundig-Signalverfolger SV 1

Ein Ringkerntransformator mit statischem Schirm zwischen Primär- und Sekundärwicklung sorgt für geringes Streufeld und riegelt die Störungen ab.

Signalverfolger mit Anzeigeinstrument

Transistoren ermöglichen den Bau eines idealen Signalverfolgers, denn man ist damit bei eingebauten Batterien unabhängig vom Lichtnetz und von jeder daraus herrührenden Brummstörung. Nach diesem Prinzip arbeitet der neue *Grundig-Signalverfolger SV 1 (Bild 7)*. Er ist mit sechs Transistoren bestückt (OC 45, OC 70, OC 70, OC 71, 2 × OC 72), besitzt eingebauten Lautsprecher und ein Anzeigeinstrument, das außerdem als Volt- und Ohmmeter dient. Als Signalverfolger mit Hf-Tastkopf lassen sich noch Hf-Spannungen von 6 mV (30 % moduliert) nachweisen. Der Tastkopf ist bis 300 MHz verwendbar. Nf-Spannungen sind ab 0,1 mV bereits anzuzeigen. Die vielseitige Verwendbarkeit des Gerätes erweitert sich noch durch einen ebenfalls mitgelieferten Prüfsignalgeber, der über einen mehrpoligen Stecker an den Signalverfolger angeschlossen wird. Dieser Prüfsignalgeber in Form eines schlanken Tastkopfes enthält einen kleinen Transistor-Multivibrator, der ein gleichmäßiges Frequenzspektrum liefert. Dieses Signal wird auf den Eingang des zu untersuchenden Hf- oder Nf-Verstärkers gegeben und damit dessen Funktion und Verstärkung kontrolliert. Die Betriebsdauer des aus vier Monozellen bestehenden Batteriesatzes beträgt ca. 15 Stunden.

Oszillografen

Der neue *Grundig-Oszillograf G 5 (Bild 8)* ist eine Weiterentwicklung des Vorgängers G 4 und stellt ein sehr vielseitiges Gerät für Forschung, Entwicklung und Betrieb dar. Die Beschleunigungsspannung von 1,4 kV gibt helle und scharfe Oszillogrammbilder auf der 7-cm-Röhre. Die Bandbreite des Y-Verstärkers reicht von 0...4 MHz bei einer Empfindlichkeit von 10 mV_{ss}/cm. Dieser dreistufige

Bild 8. Grundig-Oszillograf Typ G 5

Gleichstromverstärker arbeitet im Gegentakt und ist gegen Netzspannungsschwankungen unempfindlich. Die für die Zeitablenkung benötigte Sägezahnspannung wird im X-Verstärker verstärkt, der eine Dehnung der Zeitachse auf den maximal vierfachen Schirmdurchmesser ermöglicht. Frequenzbereich des Kippteiles 3 Hz...300 kHz. Für die Darstellung von Impulsen läßt sich der Zeitablenkteil einmalig oder kontinuierlich durch Steuerimpulse triggern, so daß zusammen mit der Zeitachsendehnung die Möglichkeit besteht, aus einem Oszillogramm einzelne interessierende Teilstücke wie mit einer Lupe zu betrachten. Der mitgelieferte Tastkopf mit eingebautem frequenzkompensiertem Spannungsteiler ermöglicht kapazitätsarme und unverfälschte Abnahme der Meßspannungen.

Auch *Nordmende* brachte einen aus seinem Meßplatz heraus entwickelten hochwertigen Oszillografen UO 966 neu heraus, der nicht nur für die Service-Werkstatt, sondern auch für alle Laboratorien bestimmt ist. X- und Y-Verstärker sind beide umschaltbar als Gleich- oder Wechselspannungsverstärker, und sie lassen sich wahlweise am Eingang I oder II benutzen. Der Ablenkfaktor des Y-Verstärkers beträgt 10 mV_{ss}/cm bei einer Bandbreite bis zu 5 MHz, der des X-Verstärkers 150 mV_{ss}/cm bei einem Frequenzbereich bis 2,5 MHz. Der Kippteil besitzt einen Folgefrequenzbereich von 0 Hz...400 kHz, der in neun Stufen umschaltbar ist. Zusätzlich sind zwei für den Fernseh-Service sehr willkommene Stellungen B = ½ Bildfrequenz und Z = ½ Zeilenfrequenz vorgesehen. Vielseitige Synchronisierungs- und Triggerungsmöglichkeiten, Helligkeitsmodulation, Flutlichtskala mit Kontrastfilter und Tastkopf mit Breitbandspannungsteiler erhöhen den Wert dieses Universal-Oszillografen.

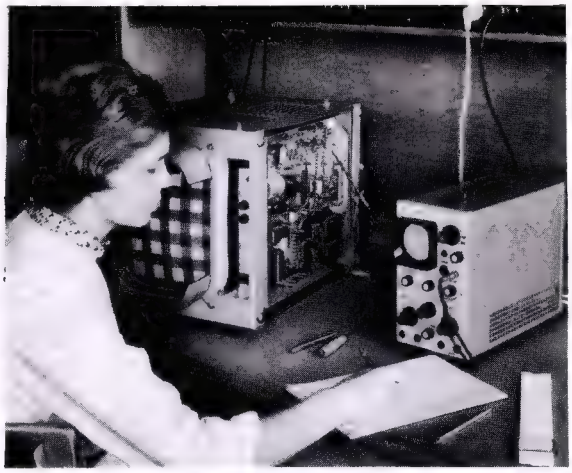


Bild 9. Fernseh-Prüfplatz mit dem Siemens Klein-Oszillografen Oscillarzet O 5

Aus dem weitgespannten Programm der Meßgeräte von *Siemens & Halske* seien hier die *Bilder 9* und *10* als interessante Gegenüberstellung gebracht. Bild 9 zeigt die Prüfung eines Fernsehempfängers mit dem Kleinoszillografen Oscillarzet O 5. Der Oszillograf besitzt einen Gleichspannungsverstärker, so daß auch die Schwarzpegelhaltung gemessen werden kann. Er ist triggerbar und mit einer Dehnungsschaltung in der X-Ablenkung ausgerüstet. Das in der Y-Achse und auch in der X-Achse auf ± 5 % geeichte, besonders preiswerte Gerät genügt hohen Ansprüchen.

Bild 10 zeigt dagegen einen sehr umfangreichen Präzisions-Prüfplatz von Siemens für Fernsehempfänger. Die beiden Kästen links enthalten den Fernseh-Prüfsignalgeber für das Bildsignal und den Prüfsignalmischer für das BAS-Signal. Rechts oben befindet sich der Fernseh-Meßsender mit einem Frequenzbereich von 3...300 MHz, darunter der Kontrolloszillograf für 20 Hz...10 MHz mit dem Netzgerät. Untersucht wird gerade der kommerzielle Fernsehempfänger Funk 236 E 101 (in der Mitte).

Philips weist bei seinem neuen Breitband-Oszillografen GM 5602 darauf hin, daß dieses Gerät mit gedruckter Schaltung ausgeführt ist. Es besitzt eine eingebaute Verzögerungsleitung für 0,3 µsec Signalverzögerung. Die große Helligkeit erlaubt auch die Beobachtung von schmalen Impulsen einschließlich der vollständigen Anstiegsflanke. Auch bei komplizierten Impulsreihen wird durch stabile Triggerung ein feststehendes Bild erzielt. Durch geeichte Abschwächer, geeichten Ablenkmaßstab, durch Justiermöglichkeit der Verstärkung sowie auf Grund der guten Linearität eignet sich der Oszillograf besonders für die quantitative Auswertung der Schirmbilder. Frequenzbereich 3 Hz...15 MHz.

Transistor-Prüfgeräte werden aktuell

Die durch ihre Röhrenprüfgeräte seit Jahrzehnten bekannte Firma *Max Funke KG* hat den heutigen Anforderungen entsprechend nunmehr auch ein Halbleiter-Service-Gerät zur schnellen Prüfung von pnp- und npn-Transistoren bis etwa 100 mW Kollektorverlustleistung in das Programm aufgenommen. Es ähnelt im Aussehen einem größeren Vielfachmesser *(Bild 11)* und besitzt nur einen Hauptschalter, der als Drehschalter mit 24 Schaltstellungen ausgebildet ist. Alle Prüfungen und Messungen werden durch ihn zwangsläufig in richtiger Reihenfolge ausgeführt, wobei gleichzeitig das eingebaute Drehspulmeßwerk auf den jeweils benötigten

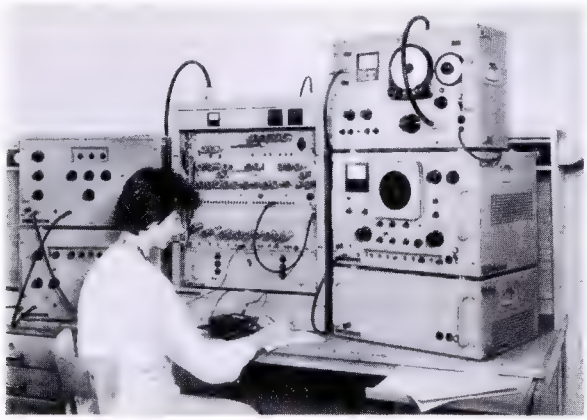


Bild 10. Großer Siemens-Prüfplatz für Fernsehempfänger

Bild 11. Das Halbleiter-Service-Prüfgerät von Max Funke

Strom- oder Spannungsmeßbereich mit umgeschaltet wird. Die Bedienung des Gerätes ist dadurch fast narrensicher. Die Transistorprüfung erstreckt sich auf die zur Gütebeurteilung wichtigen Eigenschaften, und zwar auf Kollektorreststrom bei abgeschalteter Basis, auf Kurzschluß, Unterbrechungen und auf die Stromverstärkung β. Dabei sind die Prüfbedingungen so gewählt, daß der Transistor thermisch nicht überlastet werden kann. Bei sämtlichen Kristalldioden bis 250 mA Stromfluß in Durchlaßrichtung können Sperr- und Durchlaßströme gemessen werden. In der mitgelieferten Bedienungsanweisung sind die Prüfdaten von über 950 Halbleiterdioden aufgeführt. Preis des Gerätes 229.– DM. Die ausführliche 72 Seiten starke Bedienungsanweisung mit technischen Tabellen ist auch zur Vorinformation einzeln zum Preis von 1.80 DM erhältlich.

Noch kleiner ist der Transitest-Junior *(Bild 12)*, ein Transistor-Prüfgerät der Firma *Müller & Weigert oHG*, Nürnberg. Mit dem im handlichen Taschenformat ausgeführten Meßgerät kann man die wichtigsten Betriebseigenschaften von Dioden und von pnp-Transistoren bis 1 W Kollektorverlustleistung überprüfen. Der Basisstrom ist einstellbar, so daß verschiedene Arbeitspunkte gewählt werden können. Gemessen wird die Stromverstärkung β, der Basisstrom bis 100 μA und der Kollektorreststrom bis 5 mA. Die Betriebsspannung von nur 3 V verhindert Überlastungen, sie wird von zwei eingebauten Stabbatterien geliefert.

Der neue Transistor-Tester PP 3000 von *Philips* ist für die Messung von pnp- und npn-Transistoren kleiner und großer Leistung verwendbar. Er eignet sich für die Kurzschlußprüfung, für die Messung des Kollektor-Nullstromes und der Kurzschluß-Stromverstärkung. Eine Klemmvorrichtung mit Kipphebel gestattet den bequemen Anschluß von Drähten bis zu 0,8 mm Durchmesser. Für genauere Ablesung der Kollektor-Nullströme ist die Skala am unteren Bereichsende gedehnt.

Millivoltmeter mit Breitbandverstärker

Das neue *Philips-Hf-Millivoltmeter GM 6014* ist besonders für Messungen der Rundfunk-, Fernseh- und Fernmeldetechnik geeignet und kann unter tropischen Bedingungen verwendet werden. Es enthält einen siebenstufigen Breitbandverstärker. Die erste in den Meßkopf eingebaute Stufe ist als Katodenverstärker geschaltet, um niedrige Eingangsdämpfung und kleine Eingangskapazität zu erhalten. Der Meßbereich-Abschwächer bildet den Katodenwiderstand dieser Stufe. Er besteht aus einem niederohmigen, frequenzunabhängigen Netzwerk. Mit Hilfe eines kapazitiven Vorabschwächers, der auf den Meßkopf geschoben wird, kann der Meßbereich auf das Hundertfache erweitert werden. Die Eigenschaften des Verstärkers sind sehr stabil infolge Gegenkopplung, Kompensation der Heizspannungsschwankungen und elektronischer Stabilisierung. Die Ausgangsspannung wird durch Germaniumdioden gleichgerichtet und dem Drehspulinstrument zugeführt. Durch die Gegenkopplung ist die Skala gut linear. Ein eingebauter stabilisierter RC-Oszillator liefert außerdem zwei Gleichspannungen von 30 mV und 3 mV, mit deren Hilfe der Verstärkungsfaktor jederzeit kontrolliert und nachgeeicht werden kann. Der Frequenzbereich reicht von 1 kHz...30 MHz, der Meßbereich von 0...30 V_{eff} ist unterteilt in zehn Bereiche von 0...1 mV bis 0...30 V Vollausschlag.

Eingangsimpedanz	3 MΩ	350 kΩ	50 kΩ
bei Frequenz	1 kHz	1 MHz	30 MHz

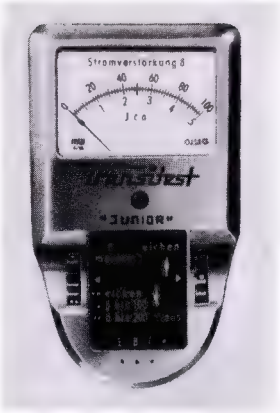


Bild 12. Transitest - Junior von Müller & Weigert

Bild 13. Selektives Millivoltmeter für Fernsehband IV von Rohde & Schwarz

Dezi-Voltmeter für Fernsehband IV

Für labormäßige Messungen im Fernsehband IV entwickelte *Rohde & Schwarz* das selektive Dezi-Voltmeter Typ USVF *(Bild 13)*. Es handelt sich um einen abstimmbaren Relativ-Spannungsmesser, der innerhalb des Fernsehbandes IV (470...582 MHz) auf jeden der 16 Kanäle abgestimmt werden kann. In allen 16 Kanälen ist eine Verstimmung vom Träger um ± 8 MHz möglich. Auf Grund dieser Eigenschaften können Messungen des Amplitudenverhältnisses von Bild- und Tonträger, punktweise Messungen der spektralen Energieverteilung des Bildsenders bei Modulation mit verschiedenen Frequenzen, Messungen der Seitenbänder, der Störstrahlung auf Nachbarkanälen und Linearitätsmessungen durchgeführt werden. Eine übersichtliche Linearskala erleichtert die Abstimmung. Die Anzeige erfolgt durch ein in Effektivwerten geeichtes Meßinstrument. Der gesamte Spannungsmeßbereich umfaßt etwa 2 mV...1,5 V.

FM-Prüfgenerator für 5,5 MHz mit Transistoren

Welche Vorteile sich durch Transistoren in der Meßtechnik ergeben, zeigt eine von *Siemens & Halske* ausgearbeitete Schaltung eines 5,5-MHz-Prüfgenerators mit Frequenzmodulation. Sie dient zur Untersuchung des Tonteiles von Fernsehempfängern. Die Anordnung läßt sich wegen der geringen auftretenden Temperaturen mit der Batterie vollständig dicht in ein kleines Metallgehäuse einbauen. Man vermeidet damit Störstrahlung und ist vollständig frei von der Gefahr des verschleppten Netzbrummens, eine gerade für die Untersuchung des Tonteiles sehr willkommene Eigenschaft.

Die Schaltung *(Bild)* besteht aus einem Dreipunktoszillator mit dem Transistor TF 49, der die Trägerfrequenz von 5,5 MHz erzeugt. Eine zweite Oszillatorstufe mit dem Transistor TF 65 liefert die 800-Hz-Modulationsspannung. Zur Modulation dient die als Sperrschicht-Kondensator geschaltete Siliziumdiode SZ 18. Sie liegt mit einer Serienkapazität von 500 pF in Reihe, die jedoch lediglich zum Abriegeln der Gleichspannung dient. Die Diode SZ 18 bildet damit eine steuerbare Kapazität parallel zum 5,5-MHz-Schwingkreis. Wird der an diesem spannungsabhängigen Sperrschicht-Kondensator liegenden Gleichspannung die aus der Oszillatorstufe TF 65 gewonnene Nf-Spannung von 800 Hz überlagert, so ändert sich die Kapazität des Kondensators und damit die Schwingfrequenz des Hf-Oszillators im Rhythmus der Nf-Spannung.

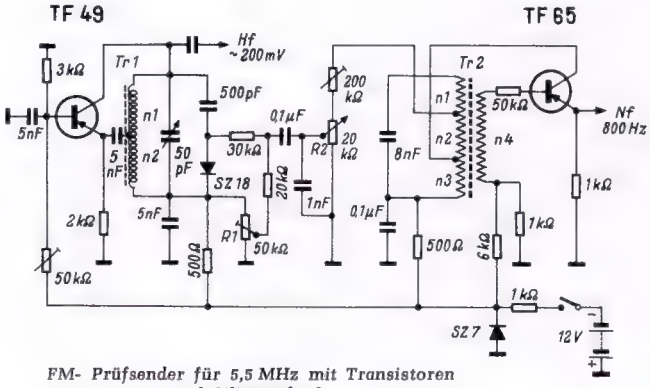
Dabei ist der Sperrschicht-Kondensator so vorzuspannen (durch Einstellen mit dem Potentiometer R 1), daß der weitgehend lineare Anfangsteil der Umwandlungskennlinie wirksam wird. Die Umwandlungskennlinie ist experimentell aufzunehmen, sie gibt die Abhängigkeit der durch die Kapazitätsänderung hervorgerufenen Frequenzverstimmung von der Spannung am Sperrschicht-Kondensator an. Der Frequenzhub kann mit dem Potentiometer R 2 eingestellt werden. Bei einem Hub von ± 50 kHz beträgt der Klirrfaktor der demodulierten Nf-Spannung etwa 3 %. Dieser Eigenklirrfaktor des Generators ist bei Klirrfaktormessungen von Demodulatoren zu berücksichtigen.

Wickeldaten

Transformator Tr 1: Stiefelkörper 8,5 mm ⌀
n 1 = 48 Wdg. 0,6 CuL
n 2 = 8 Wdg. 0,6 CuL

Transformator Tr 2: Siferrit-Schalenkern
B 65 591/T 26/A
n 1 = 500 Wdg. 0,15 CuL
n 2 = 250 Wdg. 0,15 CuL
n 3 = 150 Wdg. 0,15 CuL
n 4 = 30 Wdg. 0,15 CuL

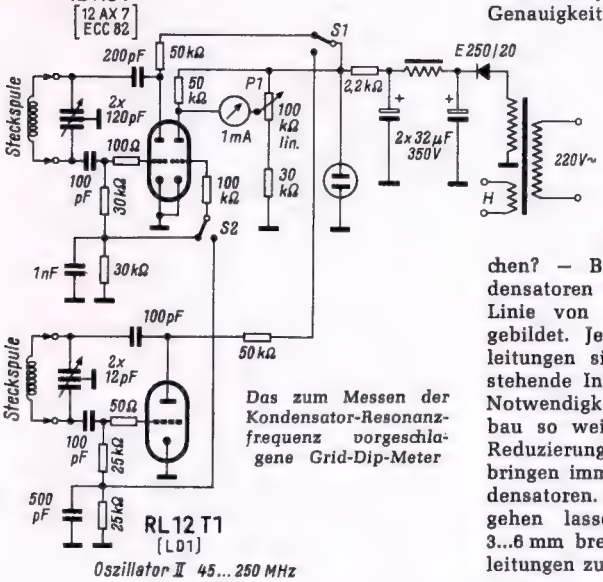
Zur Stromversorgung des Gerätes dient eine 12-V-Schwerhörigenbatterie, die, wie bereits erwähnt, fest in das Gehäuse eingesetzt werden kann. Mit Hilfe des 1-kΩ-Vorwiderstandes und der Silizium-Zenerdiode SZ 7 wird die eigentliche Betriebsspannung auf 7 V stabilisiert. Die Batteriespannung kann dann bis auf rund 70 % des Nennwertes absinken, ohne daß sich die Eigenschaften des Generators in irgendeiner Weise ändern.



FM- Prüfsender für 5,5 MHz mit Transistoren und Siliziumdiode

Die Eigenresonanz von Kondensatoren und ihre Messung

Es ist bekannt, daß jeder Kondensator in der Hf-Technik als Schwingkreis mit einer bestimmten Serienresonanz betrachtet werden muß. Genügend weit unterhalb der Resonanzfrequenz ist der Kondensator praktisch eine reine Kapazität; rückt die Betriebsfrequenz aber in das Gebiet der Eigenresonanz, so macht sich die Induktivität des Kondensators und seiner Zuleitungen immer mehr bemerkbar. Zunächst tritt ein gewisser Kapazitätsverlust ein, oberhalb der Resonanzfrequenz jedoch wird aus der Kapazität des Kondensators eine Induktivität.



Das zum Messen der Kondensator-Resonanzfrequenz vorgeschlagene Grid-Dip-Meter

Dieses Verhalten des Kondensators erlangt in Fernseh-, in UKW- und allen anderen Hf-Geräten eine wichtige Bedeutung. Um entscheiden zu können, ob und wie gut sich ein bestimmter Kondensator für diesen oder jenen Zweck eignet, sind Eigenschaften und Resonanzfrequenz eines Kondensators für den Konstrukteur wie für den Praktiker und Amateur in jedem Fall wissenswert.

Die Bestimmung der Resonanzfrequenz

Bei dem meist unbekannten Innenaufbau eines Kondensators sind Berechnungen, beruhend auf den äußeren Abmessungen, wenig sinnvoll. Das unmittelbare Ausmessen der Resonanzfrequenz führt am zuverlässigsten zum Ziel. Hierzu genügt ein Grid-Dip-Meter, wie es in den letzten Jahren weite Verbreitung gefunden hat.

Das hier vorgeschlagene Gerät *(Bild)* zeigt die abgeänderte Schaltung des Standard-Grid-Dip-Meters des DARC. Da das Gerät einen sehr weiten Frequenzbereich umfassen muß, wurde der Oszillatorteil in zwei Hälften aufgeteilt: Oszillator I überstreicht den Bereich 300 kHz bis 50 MHz, Oszillator II reicht von 45...250 MHz. Diese Trennung vermeidet alle Kompromisse in der Bemessung der Abstimmittel für die sehr unterschiedlichen Frequenzbereiche. Als Oszillator I arbeitet das linke System der Doppeltriode 12 AU 7 (ECC 82), für den Oszillator II ist die Triode RL 12 T 1 eingesetzt. Der Gitterstrom wird mit dem rechten als Röhrenvoltmeter geschalteten System der genannten Doppeltriode angezeigt. Die Anodenspannungen und das Gitter der Anzeigeröhre werden mit den Schaltern S 1 und S 2 zwischen den beiden Oszillatoren umgeschaltet. Alle Schaltungseinzelheiten sind aus dem Schaltbild ersichtlich; auf mechanische Stabilität beim Aufbau, kurze Leitungsführung und einwandfreie Nullung sei ausdrücklich hingewiesen.

Zum Meßvorgang werden nun die beiden Kondensatoranschlüsse an ein etwa 5 × 5 cm großes Messing- oder Kupferplättchen gelötet. Damit halten wir den Kondensator in die Nähe der Spule des Grid-Dip-Meters. Beim Durchdrehen des Abstimmkondensators zeigt sich an der Resonanzstelle der bekannte Stromrückgang *(Dip)*. Die hohe Empfindlichkeit des Gerätes erlaubt eine sehr lose Ankopplung, so daß der verstimmende Einfluß des Meßobjektes klein bleibt und eine gute Genauigkeit gewährleistet ist.

Meßergebnisse

Wo liegen nun die Kondensatorresonanzen, wo ist die zur Resonanz führende Induktivität zu suchen und was für Maßnahmen werden empfohlen, um ihren Einfluß möglichst unschädlich zu machen? – Bei Keramik- und Glimmerkondensatoren wird die Induktivität in erster Linie von den beiden Zuführungsdrähten gebildet. Je dünner und länger diese Zuleitungen sind, um so größer ist die entstehende Induktivität. Daher rührt auch die Notwendigkeit, die Anschlußdrähte beim Einbau so weit wie möglich zu kürzen. Eine Reduzierung der schädlichen Induktivität bringen immer Anschlußfahnen an den Kondensatoren. Wo sich längere Drähte nicht umgehen lassen, sind in kritischen Fällen 3...6 mm breite Kupferstreifen als Anschlußleitungen zu empfehlen.

Beim Wickelkondensator geht ein großer Teil der Induktivität zu Lasten des Wickels. Doch in der Praxis sehen die Verhältnisse nicht ganz so schlimm aus. Messungen an Hunderten von Kondensatoren verschiedenster Ausführungen und Fabrikate haben ergeben, daß es durchaus möglich ist, einen modernen Wickelkondensator in ein Hf-Gerät einzusetzen. Es kommt hier sehr auf die Art des Aufbaues, auf die Wickelmethode, die Herausführung der Anschlüsse und vieles mehr an.

Alle diesbezüglichen Messungsergebnisse wurden in der nachstehenden Tabelle zusammengefaßt. Sie zeigt den großen Einfluß der Kondensatoranschlüsse auf die Eigenresonanz. Ferner ist festzustellen, daß sich auch mit wechselndem Abstand zum Chassis des Gerätes die Resonanzfrequenz ändert. Eine Parallelschaltung zweier Kondensatoren bringt eine höhere Resonanz als ein gleichgroßer Kapazitätswert allein. Das ist wissenswert in allen Fällen, wo Kondensatoren parallel gelegt werden, beispielsweise in Parallelschaltungen von Kondensatoren unterschiedlicher Temperaturkoeffizienten zur Temperaturkompensation.

Welch großen Einfluß die Kondensatorresonanzen in Hf-Geräten haben, verdeutlicht das abschließende Beispiel: Der Verfasser hat sich die Mühe gemacht, in einem Industrie-Rundfunkgerät mit mehreren KW-Bändern die Kondensatoren der Hf-Stufen durch solche mit höherer Eigenresonanz zu ersetzen. Der Lohn war eine erheblich gestiegene Empfindlichkeit. Im anderen Fall, bei Kondensatoren mit großer Induktivität und tiefer Resonanzfrequenz, bei denen die Arbeitsfrequenz höher liegt als die Resonanz, ist immer mit Unstabilitäten und Schwingen zu rechnen.

K. Tränkle, Sydney/Australien

Mitarbeit der Funkamateure in der geophysikalischen Forschung

Die von der Osnabrücker Amateurfunkerin DL 6 YL geleitete Beobachtungsgruppe, die sich mit Absorptionsmessungen im 80-m-Band befaßt, ermittelte vom 1. 7. 1957 bis zum 30. 4. 1959 658 020 Meßwerte, die an das Institut für Aeronomie zur wissenschaftlichen Auswertung weitergeleitet wurden. Welche ungeheure Arbeit hinter dieser Zahl steckt, geht daraus hervor, daß jeder Einzelwert zusammen mit den erforderlichen technischen Vorbereitungen rund drei Arbeitsminuten beansprucht.

Tabelle mit Ergebnissen von Resonanzmessungen an Kondensatoren

Kunstfolien-Kondensatoren		Glimmer-Kondensatoren		Keramik-Kondensatoren	
C	f_{res}	C	f_{res}	C	f_{res}
20 pF	260 MHz	50 pF	150 MHz	47 pF (Scheibenk.)	177 MHz
50 pF	180 MHz	100 pF	110 MHz	50 pF (Rohrk.)	210 MHz
100 pF	117 MHz	220 pF	62 MHz	82 pF (Rohrk.)	138 MHz
150 pF	90 MHz	390 pF	53 MHz	82 pF (Scheibenk.)	125 MHz
220 pF	80 MHz	600 pF	44 MHz	100 pF (Kugelk.)	135 MHz
300 pF	70 MHz	4 nF	16 MHz	100 pF (Rohrk.)	118 MHz
680 pF	42 MHz	0,1 µF	10 MHz	220 pF (Rohrk.)	61 MHz
1 nF	37 MHz			1 nF (Rohrk.)	50 MHz
2,2 nF	26 MHz			4,7 nF (Scheibenk.)	16 MHz
4,7 nF	14 MHz			0,1 µF (Scheibenk.)	11 MHz
0,1 µF	10 MHz				
Anschlußdrähte: 12 mm lang, 0,5 mm Durchmesser		Anschlußdrähte 12 mm lang, 1 mm Durchmesser		Anschlußdrähte: 12 mm lang, 0,6 mm Durchmesser	
C	f_{res}	C	f_{res}	C	f_{res}
20 pF	180 MHz	50 pF	115 MHz	47 pF (Scheibenk.)	120 MHz
50 pF	115 MHz	100 pF	79 MHz	50 pF (Rohrk.)	118 MHz
100 pF	68 MHz	500 pF	35 MHz	100 pF (Kugelk.)	78 MHz
680 pF	28 MHz	600 pF	32 MHz	100 pF (Rohrk.)	72 MHz
3,3 nF	13 MHz	4 nF	12 MHz	7 nF (Scheibenk.)	11 MHz
4,7 nF	10 MHz	0,1 µF	7 MHz		
0,1 µF	7 MHz				
Anschlußdrähte: 25 mm lang, Durchmesser wie oben					

Kunstfolien-Kondensatoren	C	f_{res}
	2 × 100 pF parallel	137 MHz
	1 × 200 pF einzeln	80 MHz
	2 × 150 pF parallel	134 MHz
	1 × 300 pF einzeln	70 MHz

Elektrische Schaltuhr

Von Hans Vagt

Die hier beschriebene Schaltuhr läßt sich mit wenigen Drehteilen und unter Verwendung eines AEG-Langsamläufers oder eines Feder-Uhrwerks leicht selbst bauen. Sie ist für den Einbau in eine Truhe gedacht und benötigt relativ wenig Platz.

Für das Modell dieser in *Bild 1* dargestellten Schaltuhr fand ein selbstanlaufender Synchronmotor SSL 375/m für 220 V 50 Hz (AEG) Verwendung. Dieser frequenzabhängige Langsamläufer hat ein Vorgelege mit einer Untersetzung auf 1 U/h.

Man beginnt mit der Anfertigung der Drehteile. Einzelheiten sind aus den *Bildern 2* bis *5* zu ersehen. Die Skala der Stundenscheibe Bild 3 muß sehr genau geteilt sein, denn davon hängen die Einschaltzeit-Toleranzen ab. Am besten, man schneidet das in richtiger Größe sorgfältig gezeichnete Bild 3 aus und klebt das Papier auf die Messingscheibe auf.

Außer den Teilen Nr. 2 bis 5 benötigt man noch ein Untersetzungsgetriebe 1 : 12, also eine (Hohl)-Achse, die sich in 12 Stunden um 180° dreht. Dazu läßt sich leicht das Zahnrad-Getriebe eines alten Weckers verwenden, das nach *Bild 6* mit zwei Winkeln am Vorgelege befestigt wird. Die mechanische Verbindung wird durch die Verbindungsbuchse Teil 5 hergestellt. Man beachte, daß die Buchse 5 so mit der Welle A *(Bild 8)* verlötet wird, daß die Feder-Rutschkupplung B nicht klemmt.

Ist die Welle verlötet, so wird nach Einbau der Zahnraduntersetzung (Bild 6) der Einschalthebel Teil 4 auf die Hohlachse C in Bild 8 gesetzt. Davor kommt die Stundenscheibe 3, die mit der Hohlachse C verlötet wird. Dabei ist zu beachten: Erstens darf das Messinglager von Einschalthebel 4 zwischen Zahnrad und Stundenscheibe kein Spiel haben, es muß sich aber leicht auf der Hohlachse drehen lassen. Zweitens darf die Stundenscheibe nicht schlagen; man mache sich zum Verlöten eine entsprechende Auflage-Vorrichtung.

Nach dem Aufkleben der Skala kann die Stundenscheibe 3 mit dem Einschalthebel 4 eingebaut werden. Gehalten wird die Hohlachse durch den Stellkopf mit Minutenscheibe 2, der an der Achse A befestigt wird. An dem Punkt auf der Plastik-Glasscheibe können die Minuten in der bei normalen Uhren üblichen „Großer-Zeiger-Stellung" abgelesen werden, außerdem kann die Uhr am Knopf auf die richtige Zeit eingestellt werden. Beim Einstellhebel 4 drückt die Kante des eingelöteten 0,2-mm-Bronzebleches gegen die Rändelung der Stundenscheibe 3 und hält diesen Rand in der eingestellten Lage (Einschaltzeit) fest.

Die Kontaktplatte läßt sich nach *Bild 7* anfertigen. Auf Hartpapier werden zwei Federn a mit Silberkontakten angebracht und die obere mit einem Stift b aus Isoliermaterial versehen. Das Langloch c dient der genauen Einjustierung der Einschaltzeit. Der Anbau ist aus *Bild 9* ersichtlich. Die Nocke D des Einstellhebels 4 drückt auf den Isolierstift b von Bild 7, schließt die Silberkontakte und die im folgenden beschriebene Taste springt heraus.

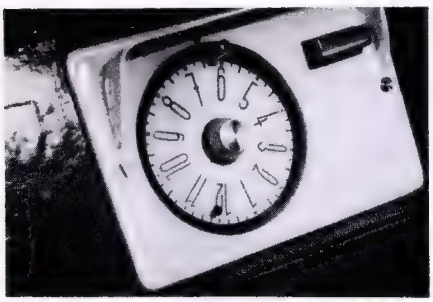


Bild 1. Schaltuhr mit Einstellskala und Fortschalttaste

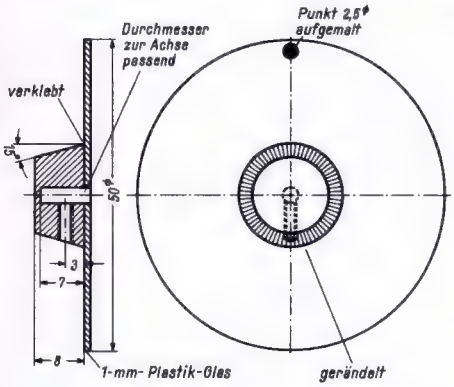


Bild 2. Minuten-Stellscheibe mit Stellknopf

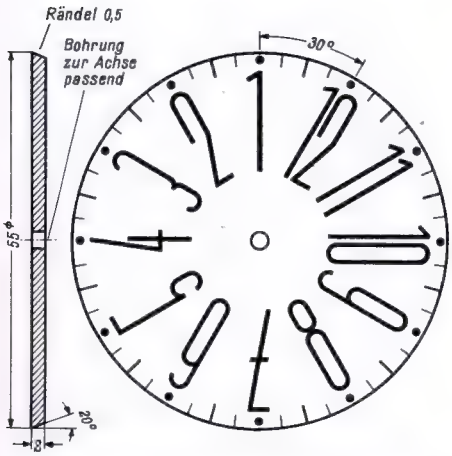


Bild 3. Stundenscheibe mit Skala (Messing)

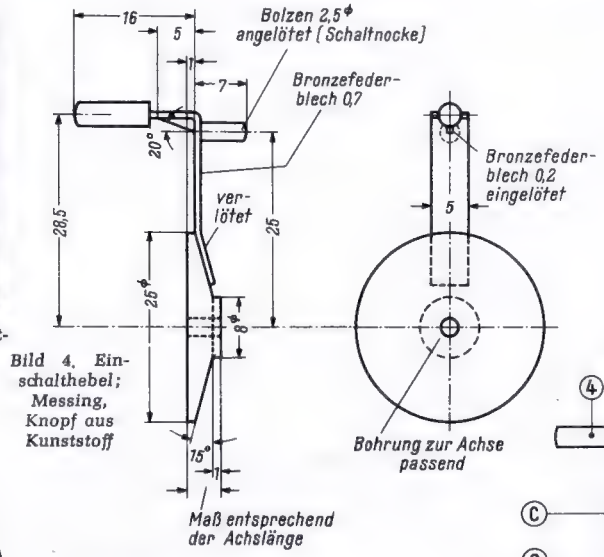


Bild 4. Einschalthebel; Messing, Knopf aus Kunststoff

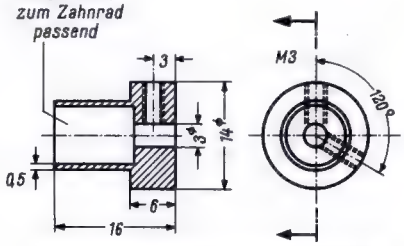


Bild 5. Verbindungsbuchse (Messing)

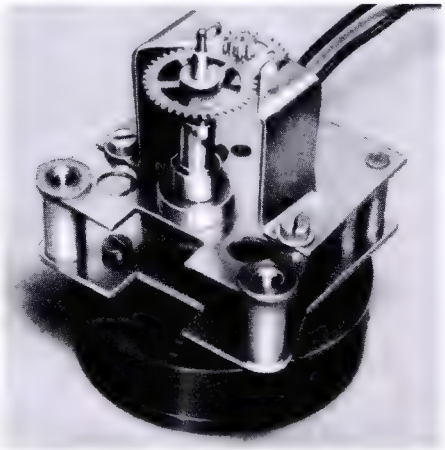


Bild 6. Zahnradgetriebe

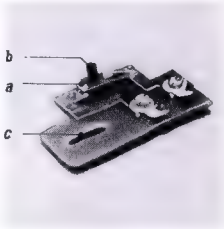


Bild 7. Schaltfedersatz; a = Federn mit Silberkontakten, b = Isolierstift, c = Langloch

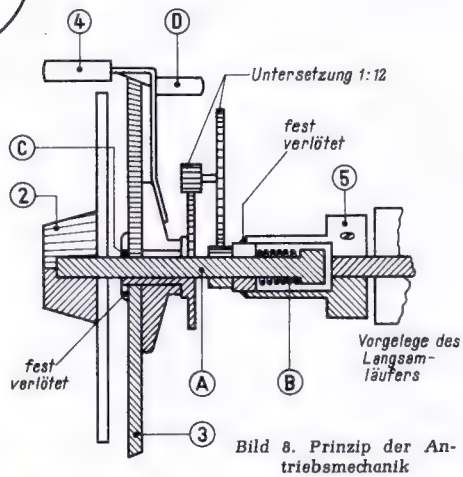


Bild 8. Prinzip der Antriebsmechanik

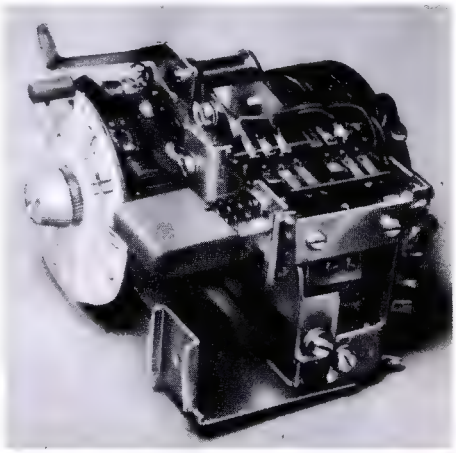


Bild 9. Zusammenbau

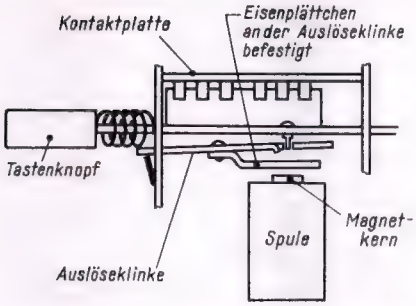


Bild 10. Prinzip der Taste mit Auslösemagnet

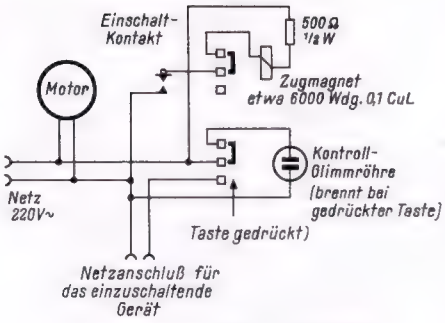


Bild 11. Schaltung

Man benötigt eine einfache Fortschalt-Taste mit zwei Umschaltkontakten. Ein alter Relais-Magnet wird so an der Taste befestigt, daß der Magnet die Fortschalt-Klinke auslöst und die Taste nach vorn herausspringt. (*Bild 10*). Man beachte, daß diese Mechanik einwandfrei funktioniert, d. h., daß die Taste *sofort* herausspringt, damit die Silber-Kontakte der Federn a (Bild 7) nicht verschmoren.

Die Schaltung ist aus *Bild 11* ersichtlich. Der Magnet-Stromkreis wird nach der Auslösung unterbrochen, so daß nur ein kurzer Stromstoß erfolgt. Die Taste wurde beim Mustergerät fest an der Mechanik befestigt, kann aber beliebig angebracht werden. Sollen mit der Uhr mehr als 30 W bei 220 V geschaltet werden, dann ist anzuraten, eine Taste mit angebautem Kippschalter zu verwenden.

Die ganze Schaltuhr befestigt man mit Winkel an einer mit entsprechenden Ausschnitten versehenen Hartpapierplatte von 3 mm Stärke, deren Oberfläche nach eigenem Geschmack lackiert wird (Bild 1).

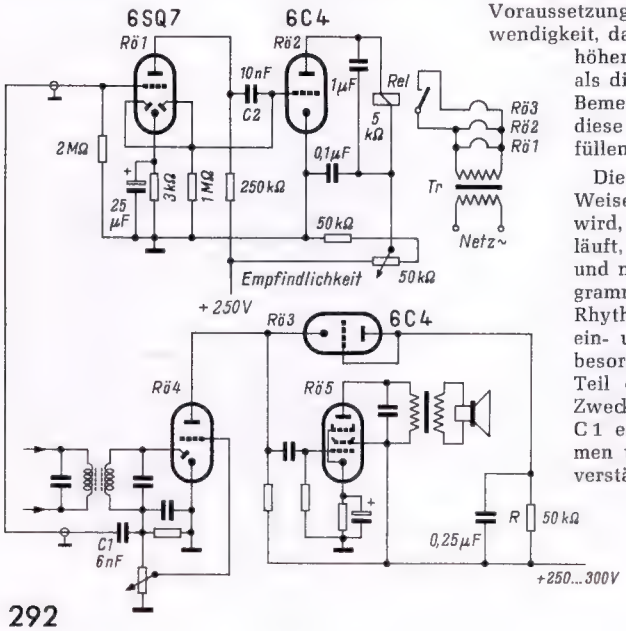
Die Einschaltzeit wird mit dem Hebel 4 eingestellt. Man drückt auf den Knopf von 4 und dreht ihn auf den entsprechenden Zeitpunkt der Skala, dort wird er wieder losgelassen. Dann stellt man das Rundfunkgerät ein, und schaltet es durch Eindrücken der Taste an der Schaltuhr aus. Es schaltet sich nun zur eingestellten Zeit wieder ein. Soll zwischenzeitlich das Gerät nochmals in Betrieb genommen werden, drückt man nochmals auf die Fortschaltetaste und läßt sie herausspringen. Der Empfänger muß dann allerdings wieder mit dieser Taste ausgeschaltet werden.

Automatische Sprachunterdrückung beim Superhet

Im Laufe der Jahre sind immer wieder Schaltungen in Vorschlag gebracht worden, mit deren Hilfe Rundfunkempfänger lediglich Musik wiedergeben, bei Sprechsendungen aber automatisch stumm bleiben sollen. Eine solche Automatik wird vorwiegend in solchen Ländern gewünscht, in denen Rundfunksender ihre Unkosten durch Reklamesendungen hereinholen müssen. Viele Hörer wollen dort nur die Musik, nicht aber die eingestreuten Reklametexte hören; während der Zeit ihrer Durchsage soll der Empfänger stumm sein.

Man hat das Problem mit niederfrequenten Resonanzkreisen zu lösen versucht, die auf Unterschiede zwischen der Tonhöhe bei musikalischen und gesprochenen Darbietungen abzielen. Einen anderen Weg beschreitet das hier erläuterte Verfahren. Es geht von der Tatsache aus, daß Musiksendungen in der Regel über längere Zeiträume ohne Unterbrechung abrollen, während es in der Natur der Sprache liegt, daß sie immer wieder unterbrochen wird, sei es zwischen den einzelnen Worten, den Sätzen oder den Abschnitten. Das beigegebene *Schaltbild* deutet unten den Demodulator und Niederfrequenzverstärker eines Superhets an mit der Diode-Triode Rö 4 und der Endstufe Rö 5. Über die bekannte Schaltung hinaus ist Rö 3, eine als Diode geschaltete Triode 6 C 4, hinzugefügt. Solange diese Röhre geheizt ist und emittiert, liegt ihr geringer Innenwiderstand, einige hundert Ohm, zwischen der Anode der Spannungsverstärkerröhre (Rö 4) und Masse. Infolgedessen gelangt nur eine sehr niedrige Sprechwechselspannung an das Steuergitter der Endröhre; der Empfänger ist praktisch stumm. Voraussetzung zu dieser Funktion ist die Notwendigkeit, daß die Diodenanode (Rö 3) eine höhere positive Spannung aufweist als die Katode. Durch entsprechende Bemessung des Widerstandes R ist diese Voraussetzung leicht zu erfüllen.

Die Anordnung arbeitet nun in der Weise, daß die Diode Rö 3 geheizt wird, wenn eine Sprechsendung läuft, die nicht gehört werden soll, und nicht geheizt ist, wenn das Programm Musik bietet. In diesem Rhythmus muß die Heizung der Diode ein- und ausgeschaltet werden. Das besorgt das Relais Rel im oberen Teil der Schaltanordnung. Zu dem Zweck wird dem Demodulator über C 1 eine Wechselspannung entnommen und durch Rö 1 niederfrequent verstärkt. Die verstärkte Spannung gelangt über den Kondensator C 2 an die Diodenstrecke und wird gleichgerichtet. Die entstehende Richtspannung lädt den Kondensator C 2 auf und gelangt an das Steuergitter der Relaisröhre Rö 2. Je nachdem, ob nun Musik oder Sprache verarbeitet wird, soll die Richtspannung höher oder niedriger sein. Durch Wahl einer geeigneten Anodenspannung am Empfindlichkeitspotentiometer wird Rö 2 derart einreguliert, daß das Relais bei der durch Musik verursachten höheren negativen Richtspannung losläßt und den Heizkreis von Rö 3 unterbricht, bei der durch Sprache hervorgerufenen niedrigeren negativen Spannung aber aufzieht, den Heizstromkreis schließt und dadurch den Empfänger zum Verstummen bringt. In geschickter Weise sind die Trägheit des Heizvorganges und die des Erkaltens der Katode in die Regelung einbezogen; kurze Unterbrechungen der Musik mögen zwar den Regelmechanismus in Gang setzen, doch ist dann der Heizkreis längst wieder unterbrochen, ehe die Diode Rö 3 aufgeheizt ist und als niederfrequenter Kurzschluß wirken kann. -dy

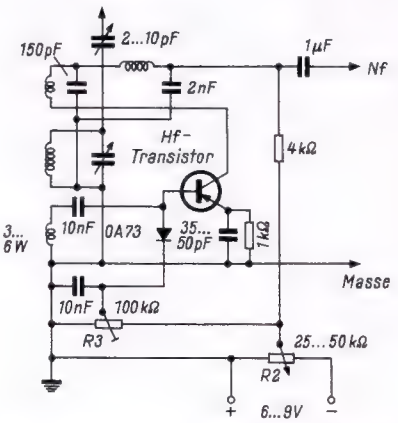


Schaltung einer als Kurzschluß wirkenden Diode im Superhet

Gaskill, M. L., An Automatic „Talk Squelcher" for your Radio, Radio & TV News, April 1959, Seite 60.

Rückkopplungseinstellung im Transistorempfänger

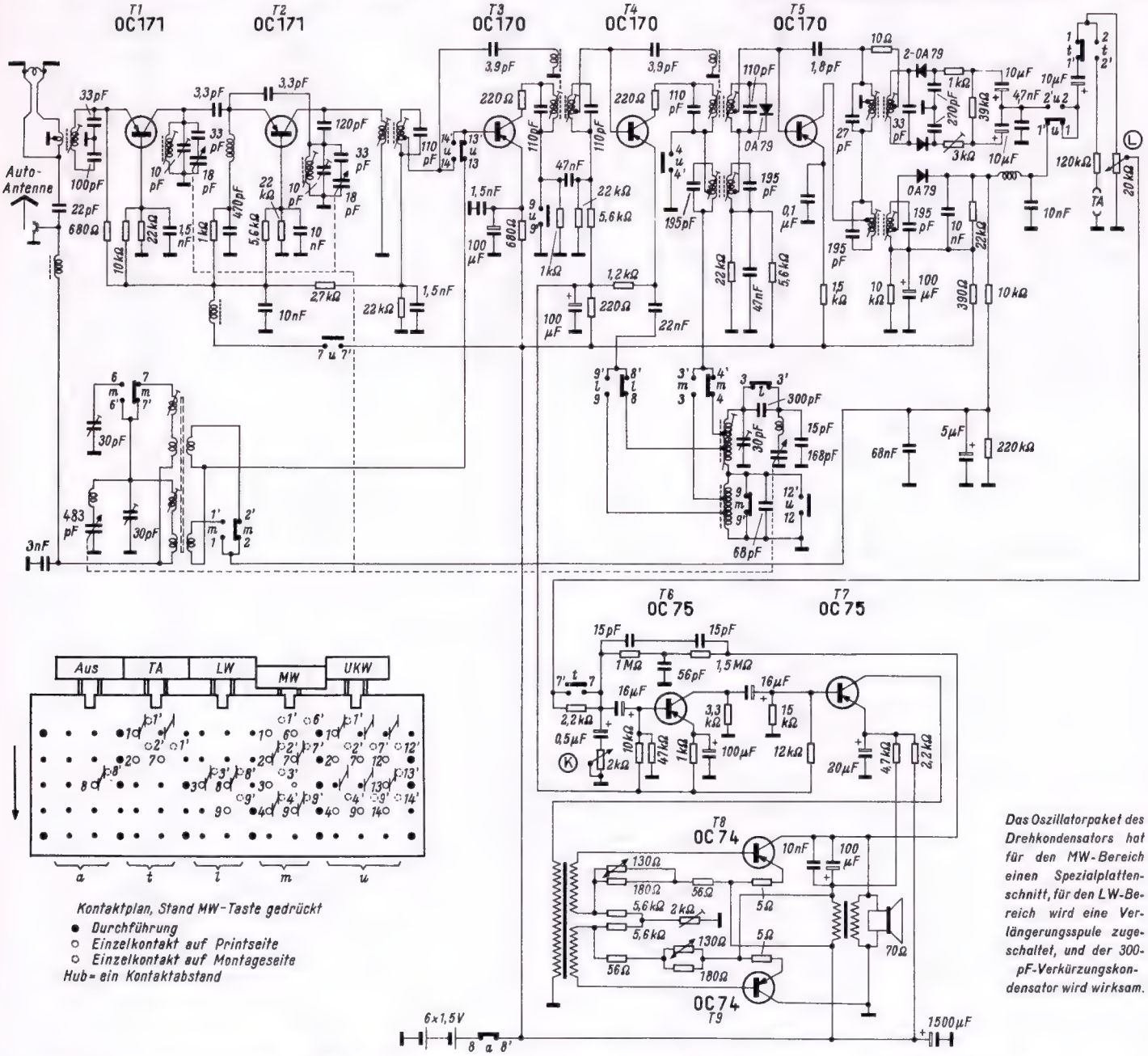
In dem Aufsatz Transistoraudion mit weich einsetzender Rückkopplung[1]) wurde u. a. angegeben, daß der Eingangskreis zu sehr verstimmt wird, wenn die Rückkopplung mit einem Potentiometer eingestellt wird, weil sich dadurch der Arbeitspunkt des Hf-Transistors verschiebt.



Mit dem Potentiometer R 2 läßt sich die Rückkopplung sehr weich und verstimmungsfrei einstellen

Diese Schwierigkeit vermeidet die hier abgebildete *Schaltung*. Die Rückkopplung kann durch Verändern der Kollektorspannung mit Hilfe eines 50-kΩ-Potentiometers R 2 verstimmungsfrei eingestellt werden, wenn ein Basis-Spannungsteiler R 3 von etwa 50...100 kΩ verwendet wird, der einerseits an Masse liegt und dessen anderer Ausgang am Mittelabgriff des Rückkopplungs-Potentiometers R 2 angeschlossen ist. Der Basis-Spannungsteiler soll nicht an die feste Speisespannung angeschlossen werden, da sonst Störungen durch zu harten Rückkopplungseinsatz auftreten. Bei der im Bild dargestellten Anordnung treten selbst bei höchsten Frequenzen im Kurzwellenbereich keine Frequenzverwerfungen beim Einstellen der Rückkopplung oder beim Annähern an den Schwingeinsatzpunkt auf. Bei geeigneter Bemessung und günstiger Einstellung des Spannungsteilers R 3 der Anordnung, die zweckmäßigerweise durch Versuche ermittelt wird, läßt sich ein sehr weicher und verstimmungsfreier Schwingeinsatz erzielen. H. M. ERNST

[1]) FUNKSCHAU 1959, Heft 1, Seite 5



Das Oszillatorpaket des Drehkondensators hat für den MW-Bereich einen Spezialplattenschnitt, für den LW-Bereich wird eine Verlängerungsspule zugeschaltet, und der 300-pF-Verkürzungskondensator wird wirksam.

Volltransistorisierter UKW-Reisesuper Philips-Colette 491

FM-Empfangsteil

Die UKW-Baueinheit ist mit zwei Transistoren OC 171 bestückt. Der Vortransistor arbeitet in Basisgrundschaltung und benötigt daher keine Neutralisation. Der Eingangskreis ist fest auf Bandmitte (94 MHz) abgeglichen. Induktiv daran angekoppelt ist der eingebaute 60-Ω-Teleskop-Dipol. Ferner kann eine unsymmetrische 180-Ω-Autoantenne angeschlossen werden, die über eine UKW-Drossel gleichzeitig für den AM-Empfang wirksam ist. Der Kollektorkreis des Vortransistors ist mit Hilfe des kombinierten AM/FM-Drehkondensators stetig durchstimmbar.

Die Mischstufe wird über 3,3 pF kapazitiv angekoppelt. Sie arbeitet gleichfalls in Basisgrundschaltung. Die Oszillatorfrequenz wird durch kapazitive Rückkopplung über 3,3 pF vom Oszillatorschwingkreis zum Emitter erzeugt. Das phasendrehende Glied besteht aus diesem 3,3-pF-Kondensator und der Drossel zwischen Emitter und Masse. Es bestimmt gleichzeitig die Größe der Oszillatoramplitude und wirkt als Saugkreis für die Zwischenfrequenz.

Der Zf-Verstärker ist für 10,7 MHz dreistufig ausgebildet. Die Stufen arbeiten in neutralisierter Emitterschaltung mit Bandfilterkopplung. Die Basisanschlüsse liegen jeweils an Anzapfungen der Sekundärkreise. Die Germaniumdiode OA 79 parallel zum letzten Bandfilterkreis unterstützt die Amplitudenbegrenzung.

Der AM-Eingang enthält den Ferritantennenkreis für MW und LW. Als Vorstufe dient der Transistor T 3 aus der ersten Zf-Stufe des FM-Teiles. Er wird für AM-Empfang als Breitbandverstärker mit geerdeter Emitterschaltung und einem Kollektorwiderstand von 1 kΩ umgeschaltet.

T 4 dient nunmehr als Mischtransistor. Die Oszillatorschaltung arbeitet mit Dreipunkt-Rückkopplung. Die Basis ist für die Oszillatorschaltung als geerdet anzusehen, der Kreis liegt dann zwischen Kollektor und Basis und der Emitter von T 4 kommt an einer Kreisanzapfung zu liegen, das entspricht der induktiven Dreipunktschaltung.

Technische Daten

9 Transistoren	OC 171, OC 171, OC 170, OC 170, OC 170, OC 75, OC 75, 2–OC 74
4 Dioden	OA 79, 2–OA 79, OA 79
11 FM-Kreise	3 Hf-Kreise (davon 2 abstimmbar), 8 Zf-Kreise, zusätzlich 1 Zf-Saugkreis
6 AM-Kreise	2 Hf-Kreise abstimmbar, 4 Zf-Kreise
3 Bereiche	UKW, MW, LW
Zf	FM 10,7 MHz, AM 460 kHz
Sprechleistung	ca. 0,5 W (k = 5 %)
Empfindlichkeiten	UKW 2,4 µV für 26 dB Abstand vom Signal zum Rauschen oder 1,4 µV für 50 mW Ausgangsleistung MW 70 µV/m für 50 mW LW 85 µV/m für 50 mW
Trennschärfe	UKW 1 : 310 bei 300 kHz MW 1 : 83 bei 9 kHz
Abmessungen	330 × 217 × 112 mm
Gewicht	3 kg mit Batterien

Kurzwellenempfänger mit normalen Hf-Transistoren

Die Transistoren reizen den Amateur sehr zu eigenen Versuchen. Immer wieder zeigt sich, daß auf diesem Gebiet ohne sklavisches Kopieren vorhandener Schaltungen eigene Wege erfolgreich beschritten werden. Die folgenden Schaltungen sind in dieser Weise experimentell erarbeitet worden.

Leider sind die neuen Hf-Transistoren mit hoher Grenzfrequenz noch verhältnismäßig teuer. Ist man jedoch bereit, einige Kompromisse zu schließen, so ist auch mit normalen Hf-Transistoren vom Typ OC 613, OC 612, OC 44, OC 45, OC 390, OC 400, OC 410 brauchbarer KW-Empfang durchaus möglich. Im folgenden seien Schaltungsbeispiele dafür gegeben, wie man sowohl einen rückgekoppelten Einkreiser als auch eine selbstschwingende Mischstufe aufbauen kann.

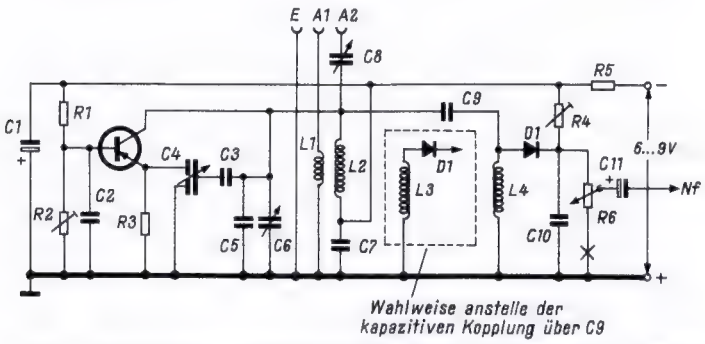


Bild 1. Schaltung eines KW-Einkreisempfängers mit Transistor in Basis-Grundschaltung

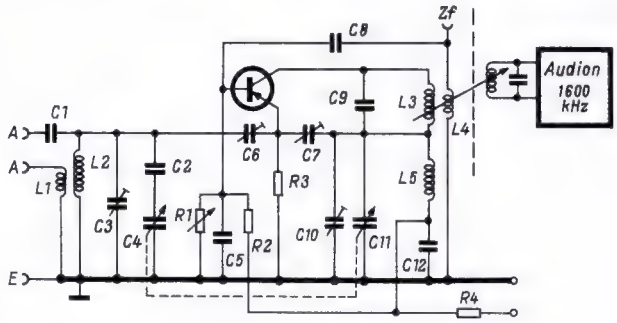


Bild 2. Mischtransistor in Basisschaltung für 1600 kHz Zwischenfrequenz

Der Kurzwellen-Einkreiser

Bild 1 zeigt die Schaltung. Um eine möglichst hohe Empfangsfrequenz zu erreichen, wird der Transistor in Basisschaltung betrieben. Die Anordnung arbeitet einwandfrei bis zur doppelten Grenzfrequenz des Transistors. Zumindest stehen die wichtigen Europa-Bänder 42 m und 49 m mit Sicherheit zur Verfügung. Der Kollektorstrom des Transistors beträgt 0,5...1 mA und kann mit dem Trimmpotentiometer R 2 auf einen für Verstärkung und Rückkopplungseinsatz optimalen Wert gebracht werden. Den Rückkopplungsweg bilden die Kondensatoren C 3 und C 4. Unter den gegebenen Bedingungen tritt bereits eine erhebliche Phasenverschiebung zwischen Emitter- und Kollektorspannung auf. Die Reihenschaltung von C 3 mit dem komplexen Eingangswiderstand des Transistors bewirkt eine gegenläufige Phasendrehung, wodurch eine gewisse Kompensation erzielt wird. Führt man C 3 als Trimmer aus, so kann durch probeweises Verändern die höchstmögliche Arbeitsfrequenz gefunden werden.

Es empfiehlt sich unbedingt, zur Rückkopplungseinstellung einen Differentialkondensator C 4 zu verwenden, um die sonst auftretenden Abstimmungsverschiebungen auf ein erträgliches Maß zu mildern. Der Abstimmkreis C 6 L 2 soll eine große Güte besitzen. Im Interesse der Stabilität kann das L/C-Verhältnis nicht beliebig hoch getrieben werden; eine Anfangskapazität von 100 pF sollte nicht unterschritten werden.

Der Ausgangswiderstand des Transistors 1 ist so hoch, daß es im allgemeinen nicht notwendig ist, den Kollektor an eine Anzapfung der Spule L 2 zu legen. Versuche können jedoch bei besonders hochwertigen Kreisen bessere Trennschärfe bringen.

Die Ankopplung der Diode D 1 kann kapazitiv über C 9 oder mit Hilfe einer getrennten Wicklung L 3 erfolgen. Bei manchen Dioden verschiebt ein kleiner Vorstrom, der durch R 4 dosiert werden kann, den Arbeitspunkt auf eine günstigere Stelle der Demodulationskennlinie. Ein Versuch lohnt sich vielfach.

Die Ankopplung der Antenne geschieht in bekannter Weise induktiv über L 1 oder über eine kleine Kapazität C 8. Sie wird veränderlich gemacht, um Schwinglöchern ausweichen zu können. Der Entkopplungskondensator C 1 muß groß gewählt werden, wenn Schwankungen der Betriebsspannung zu befürchten sind. Dies könnte z. B. der Fall sein, wenn die Stufe zusammen mit einem B-Verstärker aus der gleichen Batterie gespeist wird.

Führt man L 2 ohne Anzapfungen und Kopplungswindungen aus, so kann man durch Auswechseln einfacher zweipoliger Steckspulen verschiedene Frequenzbereiche erfassen. Abschließend sei darauf hingewiesen, daß sich das Gerät in schwingendem Zustand als Prüfoszillator und, bei Einschalten eines Mikro-Amperemeters bei X, als eine Art Grid-Dipper bestens verwenden läßt.

Die selbstschwingende Mischstufe

Für Mischtrioden, die in der Nähe ihrer Grenzfrequenz arbeiten sollen, verwendet man vielfach die Gitterbasisschaltung. Wie *Bild 2* zeigt, wird der Mischtransistor in der analogen Basisschaltung betrieben. Der Kollektorstrom beträgt 0,3...0,5 mA und wird mit dem Trimmpotentiometer R 1 eingestellt. Die Schwingungserzeugung geschieht auf die gleiche Weise wie bei dem in Bild 1 gezeigten Einkreiser. Auch hier ist es von Vorteil, mit dem Trimmer C 7 Schwingspannung und höchste Arbeitsfrequenz auf Bestwerte zu bringen.

Die Ankopplung des Vorkreises erfolgt kapazitiv. Je höher die Güte dieses Kreises ist, desto kleiner kann C 6 sein. Man muß hier einen Kompromiß zwischen guter Anpassung und einem Minimum an Mitzieherscheinungen, die beim Abgleich stören, schließen. Wegen des Gleichlaufs von Vor- und Oszillatorkreis treten beim Abstimmen keine Schwierigkeiten auf und eine eventuelle Eichung bleibt erhalten.

Es ist wichtig, daß alle Emitterzuleitungen so kurz wie möglich sind, da hier Spiegelfrequenzen eingestreut werden können. Aus naheliegenden Gründen liegt die Oszillatorfrequenz niedriger als die Empfangsfrequenz. Durch die hohe Zwischenfrequenz von 1600 kHz werden Verkopplungen klein gehalten. Ein nicht zu unterschätzender Vorteil ist die gute Spiegelfrequenz-Selektivität.

Wählt man im Interesse der Mischverstärkung ein hohes L/C-Verhältnis für den Zf-Kreis L 3 C 9, so macht sich, hervorgerufen durch Rückwirkungen innerhalb des Transistors, eine Zf-Rückkopplung bemerkbar, die unter Umständen die ganze Anordnung ins Schwingen bringen kann. Bei der gegebenen Schaltung bringt eine Zf-Rückkopplung keine Vorteile mit sich. Es entsteht vielmehr ein der gewünschten Mischung entgegengesetzter Mischvorgang, der eine Verstärkungseinbuße zur Folge hat. Es muß also neutralisiert werden. Man verbindet zu diesem Zweck das heiße Ende von L 4 über den Kondensator C 8 mit der Basis des Transistors. Der Wert von C 8 wird so hoch gewählt, daß unter keinen Umständen, auch nicht beim Überbrücken von L 5, Schwingungen auftreten.

Abgeglichen wird in bekannter Weise. An L 4 kann ein Mittelwellen-Superhet angeschlossen werden, der fest auf 1600 kHz abgestimmt bleibt. Man erhält auf diese Weise einen Kurzwellen-Doppelsuper. Eine andere Möglichkeit bestünde darin, ein rückgekoppeltes Transistor-Audion induktiv anzukoppeln. Auch auf 1600 kHz erzielt man noch recht annehmbare Bandbreiten, wenn hochwertige Schwingkreise verwendet werden. Die Kopplung zwischen Audion und erstem Zf-Kreis soll leicht unterkritisch sein.

Georg Luettgenau

Bezugsquellen für Funkamateur-Log- und Call-Bücher

Das *Logbuch* (auch Stations-Tagebuch genannt) dient Sendeamateuren zum Eintragen der eigenen oder von mitgehörten Funkverbindungen. Die Führung eines solchen Buches ist gesetzlich vorgeschrieben, wenn ein Amateur einen eigenen Sender betreibt. Logbücher, deren Seiten nach den Richtlinien der Bundespost in entsprechende Spalten eingeteilt sind, führt der Wolfram Körner Verlag, Gerlingen bei Stuttgart, Bildstraße 4.

Im *Call-Buch* (auch Rufzeichenliste genannt) stehen die amtlichen Rufzeichen und Adressen der deutschen Sendeamateure. Herausgeber ist die Deutsche Bundespost, und die Bücher können jeweils bei der zuständigen Oberpostdirektion, Referat II C, bestellt werden.

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Krachstörungen durch Oszillator-Drehkondensator

Ein Rundfunkgerät zeigte beim Durchdrehen des Abstimmkondensators an mehreren Stellen Krachgeräusche, die für einen Plattenschluß typisch sind. Das Durchmessen des Drehkondensators mit einem Ohmmeter ergab jedoch keinen Anhaltspunkt für einen Plattenschluß. Erst nachdem über eine Glühlampe eine 200-V-Spannung an den Kondensator gelegt wurde, zeigte der Oszillatorteil des Drehkondensators an einigen Stellen Überschläge. Eine Untersuchung der Oszillatorschaltung zeigte, daß nach *Bild 1* an dem festen Plattenpaket

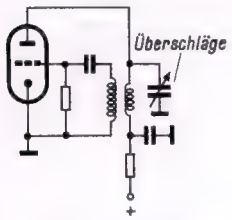


Bild 1. Ursprüngliche Oszillatorschaltung

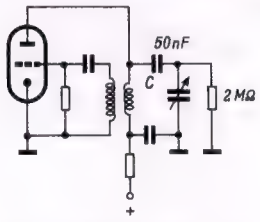


Bild 2. Durch den 50-nF-Vorschaltkondensator und den 2-MΩ-Widerstand wurden die Krachstörungen beseitigt

die Oszillator-Anodenspannung lag. Da das Ausbrennen des Schlusses mit einer hohen Spannung keinen Erfolg brachte und weil der Rahmen des Kondensators so verzogen war, daß kein Richten half und da kein Ersatz für den Kondensator zu beschaffen war, wurde folgender Ausweg beschritten:

Die Messung mit dem Ohmmeter hatte gezeigt, daß bei einem geringen Spannungsunterschied an den Kondensatorplatten keine Überschläge auftraten. Deshalb wurde die Anodengleichspannung nach *Bild 2* durch Einschalten des Kondensators C = 50 nF von dem Drehkondensator ferngehalten.

Da der Kondensator C gleichstrommäßig nicht belastet ist, könnte sich die mit dem Drehkondensator verbundene Elektrode wieder auf die Anodenspannung aufladen, was wiederum Überschläge hervorrufen würde. Daher wurde der Verbindungspunkt beider Kondensatoren über einen 2-MΩ-Widerstand mit Masse verbunden. Dieser Widerstand ist klein gegenüber dem Gleichstromwiderstand von C, so daß sich C nur auf eine geringe Spannung aufladen kann; der Widerstand ist aber zu groß, um den Schwingkreis zu belasten. Die Serienschaltung des Oszillator-Drehkondensators mit C könnte vermuten lassen, daß der Gleichlauf gestört wird. Der Frequenzgang des Oszillator-Drehkondensators wird in der Tat etwas geändert, da die Serienschaltung sich bei verschiedenen Stellungen des Drehkondensators verschieden auswirkt, aber die Abweichung ist vernachlässigbar, zumal ein so deformierter Drehkondensator ohnehin einen Neuabgleich des Gerätes bedingt. Bei C = 50 nF und einer Drehkondensatorkapazität von 500 pF beträgt die Abweichung weniger als 2 pF. Ein so umgeändertes Gerät spielt seit längerer Zeit ohne Verschlechterung der Empfangsleistung und ohne sonstige Nachteile.

Fr. Ahlmeier

Zum Verlegen von Schlauchkabel

Folgender kleiner Tip zum Verlegen von Schlauchkabel hilft manche Beanstandungen und Schäden zu verhindern:

An einer Fernsehantenne wurde das Bandkabel gegen Schlauchkabel ausgewechselt. Aber bald traf die Reklamation ein: durch den Schlauch lief Regenwasser ins Zimmer. Beim näheren Untersuchen stellte sich heraus, daß das Wasser oben am Blitzschutz in den Schlauch eintrat. Der Schlauch war zu weit aufgespleißt worden, so daß das Kabel noch außerhalb des Blitzschutzes offen lag und der Regen unmittelbar von der Blitzschutzhaube ab in den Schlauch und weiter bis zum Anschluß am Fernsehgerät laufen konnte.

Dieses weite Öffnen des Schlauches war notwendig, um das Kabel in den für Flachbandkabel vorgesehenen Anschluß sicher einlegen zu können. Dabei ist aber streng darauf zu achten, daß die Kabelöffnung sowohl an der Antenne als auch am Blitzschutz *gut abgedeckt* oder noch besser *vergossen* wird.

Helmut de Fries

Fernseh-Service

Schlechtes Bild durch unsachgemäße Netzleitung

Ein Kunde beanstandete an seinem Fernsehgerät ein sehr schlechtes Bild. Die Reparatur sollte aus bestimmten Gründen nach Möglichkeit in der Wohnung des Kunden durchgeführt werden.

In der Tat war das Bild sehr verrauscht; manchmal erschienen sehr breite, jedoch schwache Funkenstörungen, kurz darauf war das Bild bis auf ein zeitweises starkes Flattern der Besen im Testbild wieder einwandfrei. Die Fehlererscheinungen traten in unterschiedlichen Abständen und wechselnder Reihenfolge auf.

Zunächst wurde auf einen Fehler an der Antenne oder deren Ableitung getippt. Trotz einer gründlichen Überprüfung ergaben sich jedoch keine Anhaltspunkte. Die Ursache konnte eigentlich nur noch im Gerät selbst liegen. Hier wurden aber weder schadhafte Röhren, Wackelkontakte und Feinschlüsse noch irgendwelche andere Ausfälle gefunden.

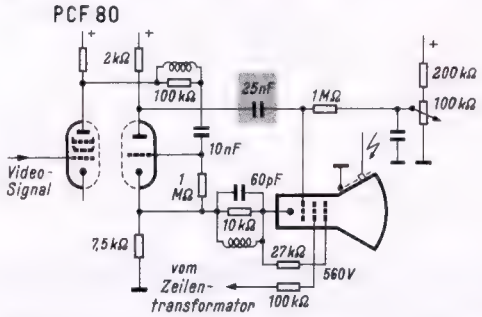
Als endlich bei einer zufälligen Berührung des Netzkabels sich die Störung auffallend änderte, führte die Spur zur Netz-Steckdose und der weiteren Netzleitung. Die Leitung zur nächsten Abzweigdose bestand unsachgemäß aus Litze und war durch Witterungseinflüsse oxydiert. Übergangswiderstände an den Klemmstellen in der Dose verursachten Prasselerscheinungen und ähnliche Störungen und waren der Grund für das schlechte Bild, denn an einer anderen Steckdose arbeitete der Empfänger einwandfrei.

Klaus-Dieter Wimmel

Zeitweise keine Bildhelligkeit

Bei einem Fernsehgerät verschwand zeitweise die Bildhelligkeit. Eine Untersuchung in der Werkstatt zeigte, daß die Hochspannung wegblieb. Die meist hierfür verantwortliche Zeilen-Endstufe war in Ordnung, alles Suchen im Zeilenablenkteil blieb erfolglos.

Das Nachmessen der Spannungen an der Bildröhre ergab an ihrem Gitter 1 einen Wert von 180 V. Dieser Wert war wesentlich zu hoch, normalerweise liegen an dieser Stelle 0...80 V, einstellbar mit dem Helligkeitsknopf. Die Spannung am Gitter 2 betrug dagegen nur etwa 150 V, gegenüber einem Normalwert von 560 V.

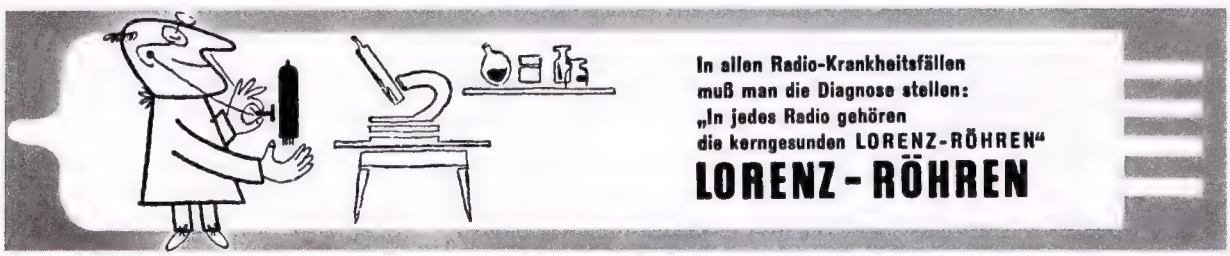


Der durchgeschlagene 25-nF-Kondensator ließ die Anodenspannung der Video-Endstufe an das Steuergitter der Bildröhre gelangen und damit deren Arbeitspunkt soweit ins Positive verschieben, daß der hohe Strom zum Zusammenbruch der Hochspannung und der Boosterspannung führte

Die nächstliegende Folgerung, ein Elektrodenschluß in der Bildröhre, erwies sich als falsch. Die Fehlerursache war vielmehr ein schadhafter 25-nF-Kondensator von der Video-Endstufe (Triodensystem der PCF 80) zum Wehneltzylinder der Bildröhre (*Bild*). Durch einen Schluß in diesem Kondensator konnte die Anodenspannung der Video-Endröhre an das Steuergitter der Bildröhre gelangen und deren Arbeitspunkt zu einem überhöhten Röhrenstrom hin verschieben. Als Folge des hohen Stromes brachen Hochspannung und Boosterspannung zusammen. – Nach Erneuern des Kondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Ein Fehler, dessen Ursache zunächst innerhalb des Zeilenkäfigs vermutet wurde, konnte so in einem ganz anderen Geräteteil ermittelt werden.

Eugen Hahmann



Neu bei FRANZIS

Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker

Von Ingenieur **Otto Limann** und Dipl.-Ing. **Wilh. Hassel**

680 Seiten mit 502 Bildern und 105 Tafeln und Nomogrammen. **In zwei Bänden;** in Ganzleinen ca. 49 DM.

Band 1 liegt fertig vor: 400 Seiten mit 237 Bildern, 86 Tafeln und einer Farbcode-Uhr. In Ganzleinen mit mehrfarbigem Schutzumschlag **29.80 DM.** Band 2 (Preis 19.80 DM) erscheint zur Funkausstellung Mitte August.

Der „Hassel" war vor dem Krieg ein Begriff. Dieses ganz auf die Bedürfnisse des in der Industrie, in den Labors und Werkstätten, in Instituten und in der Berufsausbildung tätigen Hochfrequenztechnikers zugeschnittene Hilfsbuch erfreute sich ganz besonderer Beliebtheit. Warum? Es enthielt genau die Tabellen, Formeln und Rechnungsgänge, die man ständig benötigte. Es bot den Stoff, der die hochfrequenztechnische Praxis ausmachte, nicht mehr und nicht weniger. Nachdem das Buch rund zehn Jahre fehlte, erscheint es jetzt in völlig neuer, stark erweiterter Auflage.

Die neue Auflage wurde anstelle des vor zehn Jahren verstorbenen Dipl.-Ing. Hassel von Ingenieur Otto Limann bearbeitet, der unter Beibehaltung der bewährten Grundlage des Buches in dessen Inhalt doch ein völlig neues Werk geschaffen hat. Dank seiner engen Verbundenheit mit der elektronischen Praxis konnte er in die acht Teile des Buches jeweils den Arbeitsstoff aufnehmen, den die in der Elektronik im weiteren Sinne, vornehmlich aber in der Radio- und Fernsehtechnik tätigen Ingenieure als „tägliches Brot" benötigen. Der bewährte Grundsatz des Buches „Alles in einer Hand", der das zeitraubende Suchen in verschiedensten Quellen vermeiden soll, wurde beibehalten; das Buch bietet von umfassenden mathematischen Tabellen bis zu Transistor- und Röhrenformeln alles, was der Hochfrequenztechniker für seine Arbeit benötigt, was er aber wegen der täglich umfangreicher werdenden Gebiete weniger denn je im Kopf behalten kann.

Die Aufteilung des Stoffes auf zwei Bände kommt dem praktischen Bedürfnis dieses Werkes entgegen: der umfangreichere und teurere Band 1 enthält alle „dauerhaften" Unterlagen, während der schmälere und billigere Band 2 die schneller veränderlichen Gebiete der Technik behandelt. Band 1 wird man sich alle zehn Jahre nur einmal anschaffen, er ist von bleibendem Wert; den billigen Band 2 wird man sich dagegen etwa alle drei Jahre in der neuen, die aktuelle Technik widerspiegelnden Auflage kaufen.

Der soeben erschienene Band 1 enthält das von der aktuellen Entwicklung unabhängige Grundwissen des Hochfrequenztechnikers. Seine vier Teile – I. Mathematische Tafeln und Formeln, II. Maße, Normen und Bezeichnungen, III. Physikalische Tafeln, IV. Elektrotechnik – bieten die allgemeingültigen mathematischen und physikalischen Grundlagen, die durch viele Einzelheiten speziell für die Erfordernisse des Hochfrequenztechnikers ergänzt wurden. Ein großer Teil dieses Bandes ist den elektronischen Bauelementen gewidmet, wie sie in den Geräten der Radio- und Fernsehtechnik und der Elektronik zur Verwendung kommen.

Kreis- und Leitungsdiagramme

Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme in der Hochfrequenztechnik

Von Dipl.-Ing. **Horst Geschwinde**

60 Seiten mit 44 Bildern, darunter 3 teils zweifarbigen Kreisdiagrammen in Großformat, und einem Kreisdiagramm-Vordruck für eigene Entwürfe. **In Ganzleinen 10.80 DM**

In vielen Anwendungsgebieten der Hochfrequenztechnik spielt die Frage der richtigen Widerstandsanpassung eine dominierende Rolle. Denken wir z. B. an die verschiedensten Arten von Sendern, wie an Rundfunksender, kommerzielle durchstimmbare Kurzwellensender sowie an Sender für Hochfrequenz-Heizung und -glühen, so kommt es bei all diesen Anlagen darauf an, den Lastwiderstand, also die Antenne oder das zu trocknende bzw. zu erhitzende Material, an den Generator richtig anzupassen. Auch in der Empfangstechnik gibt es zahlreiche Anwendungsgebiete, wo es auf eine richtige Widerstandsanpassung sehr genau ankommt.

Das Ziel dieses Buches soll es nun sein, in möglichst knapper, aber übersichtlicher Form besonders den jüngeren Ingenieur und Techniker mit den speziellen grafischen Verfahren vertraut zu machen, die ihm bei den oft sehr verwickelten Widerstandstransformationen außerordentliche Dienste leisten. Gerade in der Hochfrequenztechnik, wo die zur Verfügung stehenden Energien oft sehr gering sind, ist die möglichst verlustarme Übertragung zum Verbraucher von eminenter Bedeutung, d. h., es kommt auf die richtige Widerstandsanpassung sehr genau an.

Mit den Erkenntnissen aus diesem Buch und der richtigen Anwendung der Diagramme sind wir praktisch in der Lage, sämtliche Transformationsvorgänge eines beliebigen Widerstandes längs Leitungen und konzentrierten Schaltungen schnell zu übersehen und auch hinreichend genau zu berechnen. Gleichzeitig dürften die Ausführungen eine gute Wiederholung einiger Grundlagen aus der Wechselstromtechnik, der Hochfrequenz- und Leitungstechnik sein.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

Persönliches

Professor Dr. F. E. Borgnis, Direktor des Zentrallaboratoriums der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH, Hamburg (Allidephi), wurde zum Honorarprofessor an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Hamburg ernannt. Er hat seine Vorlesungen mit dem Beginn des Sommersemesters aufgenommen.

Dr. Kurt Wagenführ, Hamburg, Chefredakteur und Herausgeber der Zeitschrift „Fernseh-Rundschau", erhielt den 1956 vom Verlag Nürnberger Presse gestifteten „Joseph-Drexel-Preis", verbunden mit einer Ehrengabe von 2000 DM, für seine Verdienste um die publizistische Arbeit auf dem Fernsehgebiet. Dr. Wagenführ kommentiert die Ereignisse der Fernseh- und Rundfunkpolitik und ihre Randgebiete mit einer sehr spitzen Feder, zugleich gilt er als hervorragender Kenner der Rundfunk- und Fernsehgeschichte Deutschlands.

Dr. Richard Theile, Leiter der Münchner Abteilung des Instituts für Rundfunktechnik, erhielt für sein Referat „Die neuesten Forschungen auf dem Gebiet der Image-Orthikon-Kameraröhren" auf der Jahrestagung 1958/59 der Television Society den E.M.I.-Preis verliehen. Neben Dr. Theile und dem Franzosen J. Polonsky (CGT, Paris) wurden sonst nur englische Wissenschaftler ausgezeichnet.

Generaldirektor Dr. Hermann Reusch (Gutehoffnungshütte) wurde auf Vorschlag des Vorstandsrates zum Ehrenmitglied des Deutschen Museums, München, ernannt.

Helmut Pancke, Hannover wurde erneut für zwei Jahre zum ersten Vorsitzenden des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. (VDRG) gewählt. Sein Stellvertreter wurde **Valentin Klein,** Hannover.

Direktor Gerhard Grosse, Leiter der Philips-Fernsehabteilung beging am 29. April den Tag, an dem er vor 30 Jahren seine Tätigkeit im Hause Philips aufgenommen hatte. Eine Feier fiel infolge Messetrubels in Hannover aus.

*

Der **Modellbau-Club Wiking** in Kiel veranstaltet zur Kieler Woche am 21. Juni 1959 einen Schiffsmodell-Wettbewerb für Schiffe aller Art und Größe mit und ohne Fernsteuerung. Die Teilnehmergebühr beträgt für Schüler und Lehrlinge 1.– DM, für alle übrigen Teilnehmer 2.– DM. Clubmitglieder zahlen die Hälfte. Startmeldungen werden erbeten bis zum 11. Juni 1959 an: Dipl.-Ing. H. Schelm, Kiel, Lornsenstr. 69.

Hauszeitschriften

Die nachstehend aufgeführten Hauszeitschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Interessenten von den angegebenen Firmen überlassen.

Technische Hausmitteilungen Blaupunkt, Heft 8. Der Inhalt dieses 24 Seiten starken Heftes befaßt sich mit Heimgeräten, Autoempfängern und der Fernsehtechnik. Für den Praktiker äußerst lesenswert ist der einleitende Beitrag über „Erfahrungen auf dem Stereo-Gebiet und ihre Anwendungen". Unter der Rubrik „Für die Rundfunk-Werkstatt" findet man Hinweise für den Service, von denen wohl am interessantesten ein langer Absatz über die Ergänzung normaler Truhen zu Stereo-Ausführungen ist *(Blaupunkt Werke GmbH,* Hildesheim).

Die Brücke zum Kunden, Heft 24. Dieses neue Heft (12 Seiten) enthält drei sehr aufschlußreiche Beiträge: „Gemeinschaftsantennen symmetrisch oder koaxial?" lautet das erste Thema. Der nächste Aufsatz wendet sich gleichermaßen an den technischen Kaufmann wie an den Antennentechniker, denn er spricht vom Zusatzgeschäft durch das Modernisieren von Antennen. Schließlich erfährt man wissenswerte Details über Antennen für Funksprechanlagen, die sicher auch manchen Funkamateur sehr interessieren werden *(Richard Hirschmann,* Radiotechnisches Werk, Eßlingen).

Siemens-Radio- und Fernseh-Nachrichten, Heft 2. Das 16 Seiten starke Heft ist vorwiegend auf die Hannoversche Messe abgestimmt und macht deshalb mit den neuen Fernsehgeräten nebst ihrer Technik und mit Exporttypen bekannt. In der Beilage „Werkstattpraxis" wird der nachträgliche Einbau von UHf-Tunern in ältere Fernsehgeräte beschrieben und man erfährt eine Reihe wichtiger Reparatur- und Service-Tips *(Siemens-Electrogeräte AG,* Berlin-München).

Tekade-Mitteilungen, Heft 9. Der fesselnd geschriebene Aufsatz „Hochfrequenter Drahtfunk – heute noch aktuell?" findet in dieser Nummer seine Fortsetzung. Ein weiterer interessanter Beitrag der 12 Seiten starken Nummer behandelt die Großraum - Verkehrsüberwachungsanlage (Industriefernsehen), die in Hannover den Messeverkehr regeln half *(Tekade,* Nürnberg).

Neue Druckschriften

Hirschmann-Druckschriften. Zur Messe in Hannover erschienen nachgenannte Druckschriften und Kataloge: DS 2 Z = Zusatzprospekt zum Fernsehantennenkatalog DS 2 (10 Seiten). DS 3/120 = Gemeinschaftsantennenanlagen mit 120-Ω-Kabel (20 Seiten). DS 3/60 dsgl. mit koaxialem 60-Ω-Kabel (20 Seiten). DS 4 = Stekker, Buchsen, Klemmen (52 Seiten). DS 29 = Zimmer-Fernsehantenne „Libelle" (4 Seiten) *(Richard Hirschmann,* Radiotechnisches Werk, Eßlingen).

Laß Bilder sprechen. Das ist eine leicht verständliche Anleitung zum Vertonen von Diapositiv-Serien mit dem Magnetophon 75, Telechron I und dem Liesegang-Zwischenstück. In Form eines illustrierten Zwiegesprächs werden die technischen Handgriffe erläutert, um eine Sammlung Dias fachgerecht zu vertonen und für die automatische Vorführung zu präparieren. Das muntere Geplauder zwischen „Ihm" und „Ihr" und dem „Telefunken-Geist" ist auch als bespieltes Tonband (8½ Minuten) mit komplettem Dia-Satz (30 Stück) für Werbezwecke lieferbar *(Telefunken GmbH,* Hannover, Göttinger Chaussee 76).

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Die Preise für Fernsehempfänger – sie kamen erst während der Messetage in Hannover zögernd heraus – boten keine Überraschungen. Sie lagen rund 10 Prozent unter den vergleichbaren Preisen vom 1. Januar und aufwandsbedingt um drei bis fünf Prozent über den gesenkten Preisen von Ende Januar / Anfang Februar. Dreizehn Firmen bekannten sich weiterhin zur Preisbindung und haben inzwischen alles Notwendige unternommen, um die teilweise gekündigte Preisbindung wieder einzuführen. Emud, Imperial, Kuba, Pawerphon, Tonfunk und Wega haben nur unverbindliche Richtpreise genannt.

Die Rabattsituation hat sich geklärt. Die Hersteller entschlossen sich zu „Hausrabatten", die weitgehend von den Bezügen der Groß- und Einzelhändler bei der jeweiligen Fabrik abhängen; gewisse Angleichungen der Einzelhändler-Rabattstaffeln sind nicht ausgeschlossen. Natürlich neigen Rabatte, die dem freien Spiel der Kräfte ausgesetzt sind, zum Steigen, so daß hier ein Gefahrenpunkt für die Marktstabilität liegt. Diese hängt aber vor allem von der Produktionspolitik der Industrie ab. Hier hört man zunehmend vernünftige Äußerungen aus der Industrie; man gewinnt den Eindruck, daß die Fernsehgeräteproduktion dieses Jahres mit allen Mitteln auf 1,8 Millionen Geräten gehalten werden soll; die zeitweilig im Gespräch gewesenen höheren Produktionsziele sind offenbar als unrealistisch aufgegeben worden.

Im Mai wurde der Ausverkauf der 90°-Fernsehempfänger fortgesetzt; der Fachhandel lockte in einigen Städten des Bundesgebietes mit erstaunlich niedrigen Preisen für diese auslaufenden Modelle, die damit in einen großen Abstand zu den 110°-Modellen der neuen Saison geraten sind. Ausverkaufsmodelle wurden so billig gehandelt, daß die Versandhäuser Umsatzrückgänge für ihre Geräte hinnehmen mußten.

Die japanische Konkurrenz hat die Preisgestaltung bei Transistorempfängern deutscher Fertigung positiv (für den Käufer . . .) beeinflußt. Der Preisabstand zu den japanischen Importen ist wesentlich geringer geworden, und die neuen deutschen UKW-Volltransistorempfänger, über die wir im vorliegenden Heft berichten, sichern darüber hinaus wieder einen technischen Vorsprung. Ermöglicht wurde diese Entwicklung durch große Preiszugeständnisse der Transistorhersteller bei Hf-Typen.

Von hier und dort

Otto Gruoner, Elektro- und Rundfunkgroßhandlung in Stuttgart, hat ebenso wie Schaub in Pforzheim einen automatischen Fernsprech-Auftragsdienst nach Büroschluß eingerichtet, so daß nachts und sonntags Bestellungen fernmündlich auf Band genommen werden können (Rufnummer Stuttgart 2 26 41).

Die Körting Radio-Werke, Grassau/Chiemgau, teilten Mitte April mit, daß sie die Belieferung des deutschen Rundfunk- und Fernsehfachhandels einstellen. Man wird sich zukünftig alleine auf Exporte und auf Erfüllung der Lieferungsverpflichtungen dem Versandhaus Neckermann gegenüber konzentrieren.

Der Umsatz des Rundfunk-, Fernseh- und Phonoeinzelhandels ging nach Angaben des Statistischen Bundesamtes im Monat März 1959 auf 167 zurück (Monatsdurchschnitt 1954 = 100). Das Vorjahrsergebnis wurde damit um drei Punkte *unterschritten* – offenbar auch eine Auswirkung der Preissenkung.

Die Antennenfabriken Jaeger & Co., Bern/Schweiz und R. E. Deutschlaender, Neckarbischofsheim, haben unter der Firma Jaeger & Deutschlaender eine Produktionsgemeinschaft für UKW- und Fernsehantennen mit Sitz in Neckarbischofsheim gegründet. Man wird auf diese Weise Erfahrungen besser auswerten können und konkurrenzfähiger im sich bildenden Gemeinsamen Markt sein.

Die Firma *Elektro Spezial* GmbH (Philips-Gruppe) hat ab 1. Mai den Alleinvertrieb von Erzeugnissen der Firma Hochfrequenzwärme Schmidt & Co., Gesellschaft für Induktionsanlagen GmbH., Reichenbach-Fils, für das Bundesgebiet übernommen. Im Verkaufsprogramm stehen Hf-Generatoren von 1 kW bis 50 kW Leistung für Induktionserwärmung und für elektrische Erwärmung, Mittelfrequenzumformer von 10 kW bis 360 kW, Schmiedeerwärmungsanlagen und Vorrichtungen für das Löten, Glühen und Sintern.

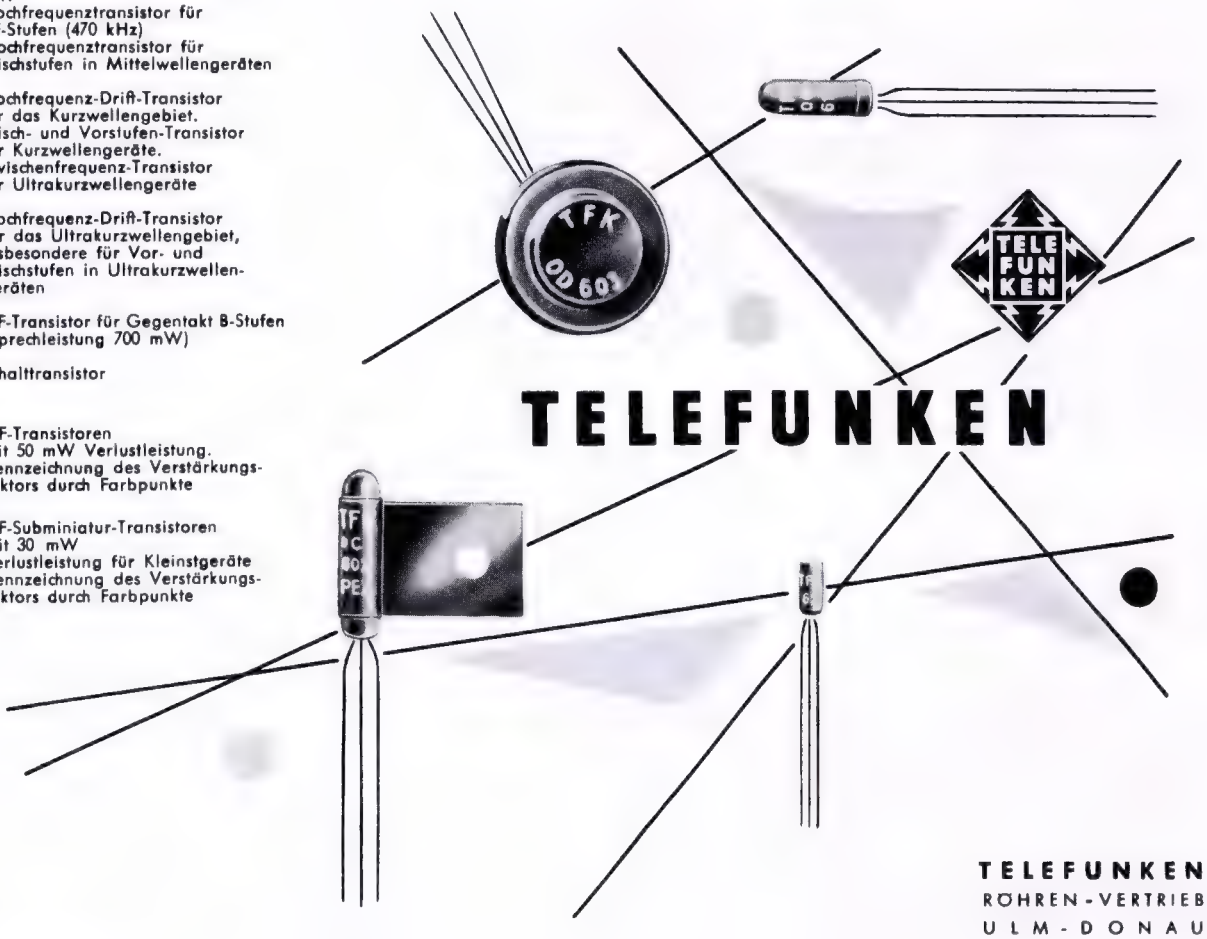
Aus einer *Untersuchung über die Fernsehentwicklung in den USA* geht hervor, daß die amerikanische Bevölkerung bis Ende Februar 1959 vom Beginn des Fernseh-Programmdienstes im Jahre 1946 mehr als 25 Milliarden Dollar für Empfänger, Zubehör und Service ausgegeben hat. Die Zahl der gegenwärtig im Gebrauch befindlichen Fernsehempfänger dürfte 50 Millionen erreicht haben. Ende Februar arbeiteten in den USA 708 Fernsehsender einschließlich der nicht-kommerziellen Erziehungsstationen; weitere 307 Lizenzen, vorwiegend für UHf-Fernsehsender, sind nicht ausgenutzt.

Das japanische Handelsministerium eröffnete am 11. Mai in Hamburg die erste Dauerausstellung japanischer Erzeugnisse in Europa unter dem Namen Japan Trade Centre. Neben Textil- und Schmuckwaren, Spielzeug, Feinmechanik und Optik ist eine große Auswahl von Transistor-Taschengeräten zu sehen, daneben Stereo-Plattenspieler und Mikrofone. Wie der Leiter des Japan Trade Centre, *Nagimura,* der FUNKSCHAU mitteilt, dient diese Ausstellung lediglich zum Anknüpfen von Verbindungen zwischen europäischen Interessenten und der japanischen Industrie; Preise und Lieferungsbedingungen werden nicht genannt, sie bleiben direkten Verhandlungen überlassen. Diese repräsentative Schau in gepflegten Räumen zielt zweifellos auch auf eine Ansprache des breiten Publikums hin; „Jedermann-Einfuhren" erlauben ja den direkten Bezug japanischer Erzeugnisse per Postpaket.

Im Geschäftsbericht des *Philips-Konzerns* über das Jahr 1958 ist vermerkt, daß die Schallplattenabteilung der Firma in Holland ein ausführliches Klangbild vom Besuch des englischen Königspaares in Holland („Hands across the North Sea") und eine Dokumentaraufnahme mit der Stimme Papst Pius XII. als Langspielplatten herausgebracht hat. Weiter wird mitgeteilt, daß im Laufe des Jahres 1958 Südamerika im Mittelpunkt der Verkaufsanstrengungen für Schallplatten gestanden hat.

p-n-p-FLÄCHENTRANSISTOREN

OD 603	Leistungstransistor, Verlustleistung 4 W
OC 612	Hochfrequenztransistor für ZF-Stufen (470 kHz)
OC 613	Hochfrequenztransistor für Mischstufen in Mittelwellengeräten
OC 614	Hochfrequenz-Drift-Transistor für das Kurzwellengebiet. Misch- und Vorstufen-Transistor für Kurzwellengeräte. Zwischenfrequenz-Transistor für Ultrakurzwellengeräte
OC 615	Hochfrequenz-Drift-Transistor für das Ultrakurzwellengebiet, insbesondere für Vor- und Mischstufen in Ultrakurzwellengeräten
OC 604 spez.	NF-Transistor für Gegentakt B-Stufen (Sprechleistung 700 mW)
OC 602 spez.	Schalttransistor
OC 602	NF-Transistoren
OC 603	mit 50 mW Verlustleistung.
OC 604	Kennzeichnung des Verstärkungsfaktors durch Farbpunkte
OC 622	NF-Subminiatur-Transistoren mit 30 mW
OC 623	Verlustleistung für Kleinstgeräte
OC 624	Kennzeichnung des Verstärkungsfaktors durch Farbpunkte



TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM-DONAU

So fest hält FIX

der Reduziereinsatz für das große Loch der 17-cm-Platten. FIX fällt auch bei rauhem Plattenwechslerbetrieb nicht heraus. Er zentriert genau und vermeidet deshalb Tonschwankungen.

Wenn Sie FIX noch nicht kennen, schreiben Sie bitte wegen Muster und Preis an

WUMO-Apparatebau G. m. b. H.
Stuttgart-Zuffenhausen

SONDERANGEBOT

ca. 5000 Stück **RV 12 P 2000**

Telefunken, originalverpackt aus neuer Fertigung.

Bei 10 Stück DM 3.25
100 Stück DM 2.75
1000 Stück DM 2.25 per Stück

Lieferung nur an den Fachhandel

DR. HANS BÜRKLIN · SPEZIALGROSSHANDEL
München 15, Schillerstr. 40 · Fernruf 555083 · telex: 0522456
Telegramme: burklinelectric muenchen

---

micro-electric

Präzisions-Kleinbauteile für elektronische Geräte

Kristallmikrophone
Kleinst-Potentiometer und Schalter
Kleintransformatoren und Ringkerntransformatoren
Stecksockel für Miniaturröhren und Transistoren

Verlangen Sie unverbindlich Prospekte

MIKRO-ELEKTRIK AG — Zürich 52 — Schweiz

GANZ BESONDERE ANGEBOTE

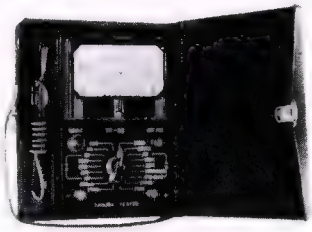
Japanische hochklassige Vielfachgeräte

84 × 179 × 133 mm
Gewicht: 1,4 kg

Modell 365-ZTR

Technische Daten:
20000 Ω/V ±2 %
DC/V: 0,5; 2; 5; 10; 50; 250; 500; 1000; 5000; 25000 V. DC/µA: 50 µA; 1; 10; 50; 250 mA; 10 A.
dB: −10 bis + 62 dB. Ohm: R×1, R×100, R×1000, R×10000. 0,5 Ω − 5 MΩ.
µF u. H: 0,001 µF bis 1 µF, 10 H bis 500 H. LI-Skala für Transistor- u. Diodenprüfung. 85 µA, 850 µA, 85 mA.
Drei Punkte auf der Kennlinie können nur bei Drehen des Schalters ermittelt werden. Einschließlich Batterie, Prüfschnüren mit Spitze und Tastkopf für 25000 V. **DM 151.–**

Modell TR–6 B



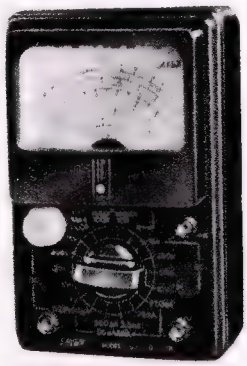
105 × 160 × 60 mm
Gewicht: 700 g

Techn. Daten:
4000 Ω/V ± 2,5 %
DC: 10; 50; 250; 1000 V. 0,25; 2; 5; 25; 250 mA.
AC: 10; 50; 250; 1000 V.
Ohm: R×1, R×10, R×100 0,1 Ω–1 MΩ.
dB: −20...+22 dB +22...+36 dB.
Einschließlich Batterie, Prüfschnüren mit Spitze und Ledertasche. **DM 56.–**

Transistorprüfgerät SC–2

178 × 128 × 85 mm
Gewicht: 1,3 kg

Techn. Daten:
ICo:
: 0,5–30 µA
: 0,833–0,990
: 2–100.
Ein praktisches u. einfaches Prüfgerät. Die Transistoren sind vor Zerstörung sorgfältig geschützt.
DM 104.–



Modell 305-GTR

Technische Daten:
20 000 Ω/V ± 2 %.
DC/V: 1; 5; 10; 50; 250; 1000 V.
DC/µA: 50 µA; 500 µA; 2,5 mA; 250 mA.
dB: −10 bis + 62 dB.
Ohm: R×1, R×10, R×100, R×1000.
1 Ω bis 5 MΩ.
LI: 65 µA, 650 µA, 6,5 mA.
Dieses Gerät ist sehr preisgünstig. Einschließlich Batterie, Prüfschnüren mit Spitze
DM 96.–

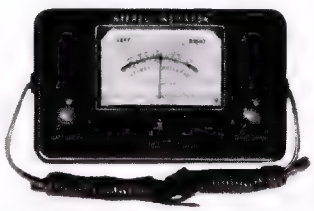
150 × 99 × 66 mm
Gewicht: 800 g

94 × 86 × 37 mm
Gewicht: 200 g

Modell P 1

Technische Daten:
2000 Ω/V ± 3 %
AC: 6; 30; 150; 600 V.
DC: 6; 30; 150; 600 V.
0 bis 150 mA.
Ohm: 0 bis 100 kΩ.
Einschließlich Batterie und Prüfschnüren mit Spitze
DM 26.–

Neuheit: Stereotester SI – 59



150 × 90 × 50 mm
Gewicht 450 g

Pegelmeßgerät zur Messung, Verstärkung und Frequenzgang beider Kanäle. Unentbehrlich für jede Stereoanlage.
DM 41.–

Fa. Sydimport, Vansövägen 1, Älvsjö 2, Schweden

Lieferung ab Lager portofrei an Ihre Adresse per Post Nachnahme. 6 % Zoll und 6 % Umsatzsteuer werden vom deutschen Staat eingezogen. Ihre Gesamtkosten werden daher 12 % höher als die angegebenen Preise. Volles Rückgaberecht innerhalb 8 Tagen. Wir garantieren für die einwandfreie Funktion des Gerätes. Alle Ersatzteile lieferbar ab Lager. Bestellen Sie schon heute.

FEMEG FERNMELDETECHNIK München, Augustenstr. 16

2-m-Sender Marconi, kompl. Sender für das 2-m-Band, ungebr., originalverpackt, Frequenzbereich von 100 – 156 mHz, Sende-Leistung ca. 100 W, mit Netzteil und Modulator, ohne Röhren, in Schrankbauweise mit Einschüben DM 1450. –

Aus Neuanfertigung wieder verfügbar:
HF-Band-Leitung Z 70, 2x7x0,30 mm, 70 Ω
Stückpreis für 25-m-Rolle DM 10.50
Stückpreis für 50-m-Rolle DM 20. –
Stückpreis für 100-m-Rolle DM 40. –

Umformer für die Fahrzeugstation, 6 V/610 V – 170 mA, Stückpreis DM 54. –, Umformer DM 34, 12 V/220 V/80 mA, neu à DM 35. –, gebraucht à DM 17.50

Port. Sende/Empfänger, Type WS 48, Frequenz 6 – 9 MHz, variabel; bitte fordern Sie unseren Sonderprospekt und Umbauanleitung für das 80-m-Band!
Fordern Sie unsere Schlagerliste an!

JETZT AUCH ELEKTRONIK!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere bewährten Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

MESSBRÜCKE
Metraport RLC

Zur Messung von
ohmschen (0,05 Ω ... 5 MΩ)
kapazitiven (50 pF ... 50 µF)
induktiven (0,005 ... 50 H)
Widerständen

DM 460.-

METRAWATT A·G·NÜRNBERG

LORENZ

Ultralinear-Übertrager 17 W 2 × EL 84, 30–20 000 Hz 8 × verschachtelt, G 2 = 20 %. S. 5/15 Ω u. 100 V, M 85 **22.50. U.-L.-Übertr. f. höchste Ansprüche 12 W** 17–22000 Hz 10 × verschachtelt M 85 **30.–.** Netztrafo S 1.250–300/150, S 2.6,3/3, S 3.6,3/2 M 85 b **17.50.** U.-L. 35 W 2 × EL 34 30–20000 Hz S.5/15 Ω u. 100 V M 102 b **34.50.** Netztrafo S 1.2 × 375/250 S 2.5/2 S 3.6,3/3 S 4.6,3/2 M 102 b **30.–.** PPP 15 W-Übertr. 2 × EL 84 S. 5/15 Ω M 74 **14.25.** Netztrafo 85 b dopp. Anode 6,3/4 **19.80.** PPP 20 W-Übertr. 2 × EL 34 S. 5/15 Ω M 85 Funkschau 2/57 RPB 85 **16.–.** Netztrafo Dopp. Anode 270/120 6,3/5 M 102 b **24.–. Stereo-Übertrager** verschacht. Wickl. Stehende Ausführung. Sek. 5 Ω 4 W ECL 82 u. EL 95 E 60 a **7.–.** 6 W EL 84 u. EL 90 E 60 b **5.30. Preislisten und Schaltungen auf Anfrage.**
LORENZ-Trafobau ROTH b. Nürnberg

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile

Sonderangebot: **Händler verlangen 24seitigen Katalog**

DY 86	4.50	EF 80	3.30	LS 50	14.90	PL 81	5.50
ECH 42	3.70	EF 86	4.95	PCL 81	5.50	PY 81	3.80
ECH 81	3.70	EL 84	3.25	PCC 88	7.90	PY 82	2.95
EF 41	2.95	EY 86	4.90	PL 36	6.90	PY 83	4.20

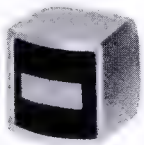
Nachnahmeversand an Wiederverkäufer

HEINZE, Großhandlung Coburg, Fach 507, Tel. 41 49

nat. Größe

„Constar"

HI-FI-MAGNETKÖPFE
und
HI-FI-STEREOKÖPFE



nat. Größe

- Höchstpräzise Ausführung nach dem Ringkernprinzip
- Frequenzbereich 30...16000 Hz bei 9,5 cm/sec
- Geläppter, absolut geradliniger Spalt
- Geringe Brummanfälligkeit, 1 mm starke Mu-Abschirmung

— Druckschrift mit Schaltbild kostenlos —

DR. ARMIN BURKHARD • MAGNETTONTECHNIK
München 9, Agatharieder Straße 7

KSL Regel-Trenn-Transformator

für Werkstatt und Kundendienst, Leistung: 300 VA, Pr. 110/125/150/220/240 V durch Schalter an d. Frontplatte umstellbar, Sek. 180-260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung. Dieser Transformator **schaltet** beim Regelvorgang **nicht ab,** daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Type RG 3 netto **DM 138.—**

RG 4 Leistung 400 VA Primär nur 220 V netto **DM 108.—**

RG 4 E 400 VA Primär 220 V nur Transformator mit Schalter als Einbaugerät netto **DM 78.—**

KSL Fernseh-Regeltransformatoren

in Schukoausführung

Die Geräte schalten beim Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

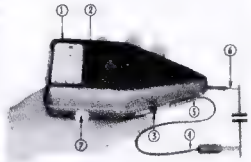
Groß- und Einzelhandel erhalten die übl. Rabatte

Type	Leistg. VA	Regelbereich Primär V	Regelbereich Secundär V	Preis DM Schuko	Preis DM Norm.-Ausf.
RS 2	250	175 – 240	220	80. –	75.60
RS 2 a	250	75 – 140 } 175 – 240 }	umschaltbar 220	83. –	78.75
RS 2 b	250	195 – 260	220	80. –	–.–
RS 3	350	175 – 240	220	88. –	–.–
RS 3 a	350	75 – 140 } 175 – 240 }	umschaltbar 220	95. –	–.–
RS 3 b	350	195 – 260	220	88. –	–.–

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 67446

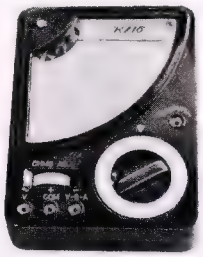
FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!



Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Röhrenvoltmeter mit Tastkopf (DM 169.50), usw.

MAX FUNKE K. G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte



Import-Meßinstrumente und Tonbänder

Taschen-Instrumente:
TK 30 A: 1000 Ω/V; 15/150/750 V =/~; 150 mA =; 100 kΩ **DM 24.50**
TK 50 = 1000 Ω/V; 10/250/500/1000 V =/~; 1/250 mA; 10/100 kΩ; **DM 34.–**

Vielfach-Instrumente:
TK 60: 4000 ΩV =, 2000 Ω/V ~; 10/50/250/1000 V =/~; 0,25/10/250 mA =; 10/kΩ/1 MΩ; –20 + 36 db **DM 40.50**
CT 160: 10000 Ω/V =/~; 6/30/120/600/1200 V =/~; 30 kΩ/3 MΩ; 120 μA/3/300 mA; 100 pF–1,5 μF; –20 + 17 db **DM 54.50**

Einbau-Drehspul-Instrumente 50 mV/1000 ΩV in moderner quadratischer Form, Messerzeiger, Maße: 33 × 33 mm und 42 × 42 mm in großer Auswahl ab **DM 13.10.**

Langspielbänder: 520 m (18 cm ⌀) **DM 15.90;** 260 m (13 cm ⌀) **DM 10.50**

RIM-Bastel-Jahrbuch 1958/59
(3. Auflage) wieder erschienen. DM 2.– bei Vorkasse im Inland (Postsch. Kto. München 137 53).

RADIO-RIM **München 15 Bayerstraße 25 am Hbf.**

Glimmer-Kondensatoren
HF-Drosseln
für die kommerzielle Elektronik

R. JAHRE Spezialfabrik für Kondensatoren
BERLIN W 35 POTSDAMER STRASSE 68

GROSSVERTRIEB
Inh. E. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Lieferung nur an Wiederverkäufer!

Preiskatalog wird kostenlos zugesandt!

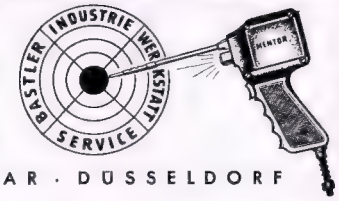
Bandfilter	Philips Mikro-ZF-Filter 10,7 MHz	–.60
	3 weitere Mikrobecher für Eingang u. Osz. KML z. Teil Ferritstifte (abstimmbar)	à –.50
Gleichrichter	Siemens SSF B 250 C 125	2.90
	Siemens SSF B 300 C 120	4.50
	AEG B 250 C 85	2.80
Elektrolyt-Kondensatoren	aus Sonderposten, Becher mit Zentralbefestigung und Schräglappen: 50 + 50 + 50/350 V, 50 + 50/350 V, 50 + 50 + 16/350 V, 100 + 50 + 50/350 V, 100 + 50/280 V, 100 + 100/280 V, 100 + 100/350 V, bei Sortimentabnahme zum Stückpreis von	1.50

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

---

Schneller und billiger löten mit

MENTOR-LÖTPISTOLEN



ING. DR. PAUL MOZAR · DÜSSELDORF

Hi-fi-Verstärker
neuwertig, günstig abzugeben. Ausgangsleistung 15 Watt. 3 getrennt regelbare Eingänge. Höhen und Tiefen getrennt regelb.
Zuschr. unter Nr. 7548K

Kleinst-Drehkondensatoren 24/24 mm mit festem Dielektrikum **für Miniatur-Geräte**

NEU! Spezial-Schicht-Potentiometer als Regler f. Zweitlautsprecher **50 Ω** (auf Wunsch 10, 30, 100, 150 Ω) **sind preisgünstiger**

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
(14 b) Gosheim/Württ. - Postfach 38

Rali

UKW- und FERNSEHANTENNEN

MAXIMALE LEISTUNG IN BILD UND TON
einfache solide Konstruktion, hierdurch äußerst niedrig im Preis. Verkaufsbüro für RALI-Antennen
WALLAU/LAHN Schließfach 33

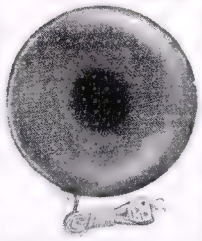
Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Relaistechnik
Übernehme noch Verdrahtungsarbeiten
Anfrage an:
W. Junge
Kreuth/Obb. Glashütte

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jller

„ERPEES"- Kissenleisesprecher
„ERPEES"- Kopfhörer
„ERPEES"- Lautstärkeregler



liefert preiswert:
ROBERT PFÄFFLE KG.
Elektrotechnische Fabrik
Schwenningen a. N.

GEIGERZÄHLER
ZÄHLROHRE
Liste kostenlos
Siegert-Elektronik
Bayreuth, Leuschnerstr.

Lizenzen, neue Artikel, Anregungen auf dem Gebiete der Magnettontechnik

(insbesondere Tonaufnahme- und Wiedergabegeräte)

suchen wir für unsere in steter Ausweitung befindliche Fabrik mit ca. 500 Beschäftigten und mit einem hypermodern eingerichteten Maschinenpark für die Feinwerktechnik.

Anstellung, Honorar oder Ankauf von Patenten je nach Übereinkunft möglich.

Angebote erbeten an die Geschäftsleitung der

Protona **Produktionsgesellschaft elektro-akustische Geräte m. b. H. Hamburg 36, Neuer Wall 3/IV**

	DM
Kombi-Bandfilter 10,7 MHz + 473 kHz (25 × 40 × 53 mm)	1.90
Kombi-Ratiofilter 10,7 MHz + 473 kHz (25 × 40 × 53 mm)	1.90
Ferritstäbe	
135 × 8 mm ⌀ 0.95 170 × 10 mm ⌀	0.95
160 × 8 mm ⌀ 0.95 75 × 19 × 4 mm	0.75
Rohrtrimmer (PHILIPS) 6, 10, 40 pF ..... je	0.25
UKW-Mischstufe (TELEFUNK.) m. R. ECC 85	19.80
Allzweck-Germanium-Diode (TKD)	0.95
NF-Transistor (TKD) entspricht OC 70	2.40
HF-Transistor (TKD) entspricht OC 44	3.90
HF-Transistor (TKD) entspricht OC 45	4.80
Kleinleistungstransistor (TKD) entspr. OC 72	3.90
Transistorfassung	0.30
Miniatur-Kopfhörer (Magnet, 8 Ω)	5.90
Hochton-Lautsprecher:	
Kristall-Lautspr. (TELEFUNKEN) 96 mm ⌀	2.50
Stat. Lautsprecher 130 mm ⌀	3.90
Mikrofontrafo 1 : 30 (gekapselt)	1.50
8 MF 750 V – Betriebssp. (SIEMENS „MP" 155 × 45 mm ⌀)	3.50
1000 pF 500/1500 V (ROSENTHAL, Scheibenkondensator)	0.15
2000 pF 500/1500 V (ROSENTHAL, Scheibenkondensator)	0.15
NV-Elkos	
250 MF 70/ 80 V (47 × 35 mm ⌀)	0.80
500 MF 100/110 V (72 × 53 mm ⌀)	1.10
Kleinst-Elkos	
2 MF 70/80 V (21 × 7 mm ⌀)	0.45
3 MF 70/80 V (32 × 7 mm ⌀)	0.45
4 MF 50/60 V (32 × 7 mm ⌀)	0.45
10 MF 12/15 V (10 × 5 mm ⌀)	0.45
25 MF 12/15 V (32 × 7 mm ⌀)	0.45
50 MF 12/15 V (34 × 7 mm ⌀)	0.45
Elkos (Alubecher, Schraubverschluß)	
8 MF 350/385 V 0.70 40+40 MF 350/385 V	1.90
40 MF 350/385 V 1.60 25 MF 450/500 V	1.40
8+ 8 MF 350/385 V 1.20 40 MF 450/500 V	1.70
8+16 MF 350/385 V 1.30 8+ 8 MF 450/500 V	1.30
25+25 MF 350/385 V 1.60 8+16 MF 450/500 V	1.40
32+32 MF 350/385 V 1.70 25+25 MF 450/500 V	2.50
Elkos (Alubecher, Schränkklappen)	
50+ 50 MF 350/385 V	1.70
100+ 50 MF 350/385 V	2.10
100+100 MF 350/385 V	2.50
100+ 50+ 50 MF 350/385 V	2.50
Elko f. Blitzgeräte (HYDRA)	
450 MF 450/480 V (85 × 68 mm ⌀)	9.50
Zerhackerpatrone 4 V (KACO) für Elektronenblitz	3.90
Gleichrichter (AEG)	
E 220 C 60 L (Schränkklappen)	2.30
E 250 C 120 M (Schraubverschluß)	3.90
E 220 C 300 (Flachausführung)	5.40
Flachgleichrichter (SIEMENS)	
E 250 C 50 ..... 2.60 E 250 C 100	3.50
E 300 C 50 ..... 3.10 E 250 C 130	3.90
Flachtrimmer (15,5 mm ⌀) vorrätige Werte: 500 Ω, 1 kΩ, 2 kΩ, 10, 30, 70, 100 kΩ, 4 MΩ ..... je	0,45
Potentiometer o. Sch. (33 mm ⌀) ..... je	0.60
10 kΩ lin. 500 kΩ log.	
15 kΩ log. 1 MΩ log.	
50 kΩ log. 1,3 MΩ log. m. Anzapf.	
50 kΩ lin. 2 MΩ log.	
100 kΩ log. 16 MΩ lin.	
250 kΩ lin. 16 MΩ log.	
Pot. (Draht) 20 kΩ 2½ Watt	1.50
Pot. (Draht) 550 Ω 50 Watt	4.–
Meßinstrument (Wehrmacht, Drehspul) 4 V/200 V Fl.-⌀ 67 mm	5.90

Verlangen Sie unsere regelmäßig erscheinenden Sonderlisten!

Völkner

Radio Völkner · Braunschweig · Ernst-Amme-Str. 11 · Ruf 2 13 32

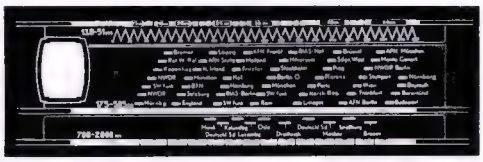
Tesaflex

Isolierbänder

P. Beiersdorf & Co. A.-G. Hamburg Tesa-Abteilung

Moderne RADIOTEILE - preisgünstig z. B.
Lautsprecher 65 mm ⌀
KW- und Transistor-Drehkos · Widerstände 0,05 - 2 Watt
Fordern Sie Preislisten an
Transistor-Taschenradios
Detektor-Empfänger · Fahrrad-Radios (Röhrengerät)
– Berliner Fabrikate –
Klang-Technik Böthner & Co
Berlin SO 36, Oranienstraße 188

FUNKFERNSTEUERUNG FÜR JEDEN BEDARF
Spezialeinzelteile und Röhren
Fabrikneue QUARZE, Subminiaturausführung
Fassung HC6U 13,56 MHz, 0,05% p. St. DM 17.-
27,12 MHz, 0,3% p. St. DM 17.-
Oberton-Quarz 40,68 MHz, 0,05% p. St. DM 19.-
Meß-Quarz 1,0 MHz, 0,005% p. St. DM 32.-
Mengenrabatte auf Anfrage
WESTFUNK-APPARATEBAU
Paul H. Junker K. G. · Trier
Deutschherrenstraße 7



Neue Skalen für alle Geräte
BERGMANN-SKALEN
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364

TRANSFORMATOREN
Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen
Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Berichtigung

Betr.: Funkschau-Heft Nr. 10/59 S. 492
U. S. Wetterballons
Es soll heißen: „Umfang bis 250 cm"

UKW Sender/Empfänger „Mücke" ausverk.
U. S. Dezisender nur noch Restposten
WALTER HAFNER
Augsburg 8 · Kurhaus-Str. 2 · Tel. 360978

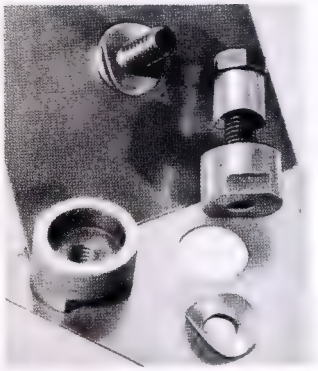
RIM-TRANSISTOR-FIBEL
Eine Transistor-Schaltungssamml. (32 Anleitung.) n. d. neuest. Stand der Technik f. Selbstbauzwecke.
Bei Vorkasse: Inland DM 0.80, Ausland DM 1.- einschl. Versandspesen. Postscheckkonto München 137 53. Verlangen Sie auch Angeb. „Transistoren"!
RADIO-RIM München 15 Bayerstraße 25

Reparaturbücher
Reparatur-Rechnungs-Blocks
Reparatur-Anhänger
RADIO-VERLAG EGON FRENZEL
Postfach 354
Gelsenkirchen

Ch. Rohloff
jetzt: Remagen/Rh.
Grüner Weg 1
Telefon: 234 Amt Remagen

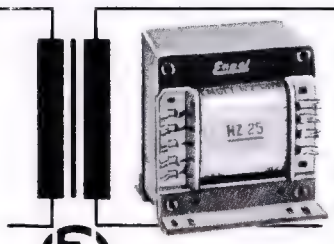
Elektronische Bauteile
jeder Art liefert
ARLT elektronische Bauteile
Frankfurt/M., Gutleutstr. 16, Tel. 334091
Fordern Sie Listen an!

REKORDLOCHER



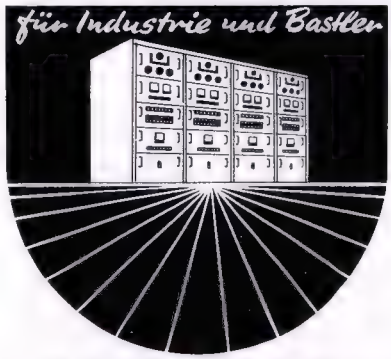
In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, ab 8.25 DM

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029



Rundfunk-Transformatoren
für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender
Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
Wiesbaden · Dotzheimer Straße 147

METALLGEHÄUSE
für Industrie und Bastler



PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6

WEGA

Wir suchen für die Meßgeräteentwicklung unseres neuen Fernsehwerkes einige erfahrene

Techniker mit Kenntnissen in der Fernsehimpulstechnik.

Wir bieten interessante und entwicklungsfähige Aufgaben in einem neu ausgestatteten Laboratorium. Bei Eignung wird die Tätigkeit weitgehend selbständig sein.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und näheren Angaben erbittet

WEGA-RADIO STUTTGART Postfach 95

NORDMENDE

sucht zum möglichst baldigen Antritt für die Prüffelder der Rundfunk- und Fernsehfertigung u. für den Meßgerätebau tüchtige

Rundfunk-Fernseh-Mechaniker
Elektromechaniker

Geboten werden
interessante und entwicklungsfähige Aufgaben, 5-Tage-Woche, gutes Betriebsklima in einem modernen Unternehmen.

Schriftliche Bewerbungen mit allen erforderlichen Unterlagen erbittet

NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG
Bremen-Hemelingen

Wir suchen für unser Büro München

Elektroniker als
Vertriebs-Ingenieur (TH od. HTL)

für selbständige interessante Tätigkeit.
Bevorzugt werden Herren mit breiter, techn. Allgemeinbildung und Praxis in Entwicklung od. Fertigung elektronischer Geräte. Alter möglichst nicht über 40. – Schriftliche Bewerbungen erbeten an:

ROHDE & SCHWARZ, Vertriebs-GmbH, München 2, Brienner Str. 23

PHILIPS sucht

Ingenieur – Fachrichtung Elektro- und HF-Technik –

mit Erfahrungen auf dem Gebiet der elektronischen Meß- und Regeltechnik für eine interessante Tätigkeit.
Die Aufgabe erfordert eine reife, charakterlich einwandfreie, energische Persönlichkeit mit Durchsetzungsvermögen.
Außer guten Fachkenntnissen und einer guten Allgemeinbildung legen wir Wert auf Kontaktfähigkeit, flüssigen Stil und sicheres Auftreten. Alter ca. 35 Jahre.
Wir bieten: Leistungsgerechte Bezahlung, 44-Stunden-Woche (5 Tage), zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.
Schriftliche Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltswünschen erbeten an die

DEUTSCHE PHILIPS GmbH
Personal-Abteilung
Hamburg 1, Mönckebergstraße 7

PHILIPS

TV-Ingenieur
Mechaniker

mit gründlichen Kenntnissen in allen Empfangsgerätetypen.
Eine echte Chance für Persönlichkeiten mit guter Allgemeinbildung und der Fähigkeit, Menschen zu führen.
Sollte in Nordrhein-Westfalen ansässig und bereit sein, von der eigenen Wohnung aus die Tätigkeit aufzunehmen.
Eilbewerbungen mit beruflichem Werdegang und Gehaltsforderungen unter Nr. 7550 M

Alteingesessenes Elektro-Geschäft sucht zum baldmöglichsten Eintritt für die Abteilung Radio-Fernseh- und Phono, einen selbständig arbeitenden

Fernseh-Techniker

Geboten wird Dauerstellung und Gehalt nach Vereinbarung.
RINSCHE, Hamm/Westf. Werler Straße 67 – 69 und Ahornallee 2

Suche seriösen **RADIOVERKÄUFER**
mit Liebe zum Geschäft, kaufmännisch, technisch, organisatorisch veranlagt, vorerst als Angestellter, dann als Partner oder Nachfolger für mein 15 Jahre altes Radio-Fachgeschäft in interessanter Kreisstadt Niedersachsens. Der Posten ist als endgültige Lebensstellung gedacht, da Inhaber in spätestens 2 Jahren übergeben möchte. Wohnung vorhanden. Es wollen sich nur fähige und charakterlich einwandfreie Bewerber mit lückenlosem Lebenslauf und Referenzen melden unter Nr. 7549 L.

Wir suchen zum sofortigen Eintritt
für unser Autoradiowerk in Ittersbach

mehrere Rundfunk- bzw. Elektromechaniker

mit entsprechenden Vorkenntnissen auf dem Gebiet der Rundfunktechnik. Wohnraum kann beschafft werden.

Bewerbungen an:
Fa. Max Egon Becker, Techn. Leitung
Karlsruhe (Baden), Rüppurrer Straße 23

KUNDENDIENST-TECHNIKER
für Radio, Fernsehen und sonstige Elektrogeräte
30 Jhr., ledig, Praxis in Service u. Verkauf (z. Z. Elektronik-Kundendienst bei größerer Firma in Ffm.) Kapital, Werkstatt und Auto vorhanden, sucht passenden Wirkungskreis.
Event. Übernahme (od. Einheirat) eines Geschäftes.
Angebote unter Nummer 7558 W an den Verlag

Selbständig arbeitender

Radio- und Fernsehtechniker

von führendem Fachgeschäft in einer Schwarzwaldstadt für modern eingerichtete Werkstätte bei guter Bezahlung und angenehmem Betriebsklima gesucht.
Zuschriften erbeten unter Nr. 7562 D

NORDMENDE sucht

versierten und erfahrenen Fernseh-Ingenieur

als Leiter für unser Betriebs-Labor

Es wollen sich nur Herren melden, die über mehrjährige Industrieerfahrungen in einem Fernseh-Werk verfügen und die sowohl fachlich als auch charakterlich in der Lage sind, im guten Einvernehmen mit Prüffeld u. Meßgerätebau einen reibungslosen Fertigungs-Fluß — vor allem in elektrischer Hinsicht — zu gewährleisten.
Das Betriebs-Labor ist dem Fernseh-Entwicklungslabor unterstellt.

Bewerbungen mit lückenlosem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Angaben von Referenzen usw. erb. an

NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG
BREMEN-HEMELINGEN

PHILIPS

PHILIPS

sucht für Abteilung Qualitäts-Kontrolle

1 erfahrenen Ingenieur (HF-Technik, Physik)
für Aufgaben der elektrischen Leistungsbeurteilung von Fernsehgeräten.

1 Fernsehspezialisten
mit umfassenden Kenntnissen über das Zusammenwirken der einzelnen Funktionsaggregate in Fernsehgeräten.

1 HF-Techniker
mit Service-Erfahrungen an Fernsehgeräten.

1 Meister für unser Fernsehprüffeld

Herren, die eine interessante Tätigkeit und eine Dauerstellung suchen, bitten wir um ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Nachweis der beruflichen Ausbildung und bisherigen Tätigkeit und Angabe des Kündigungstermines an

Deutsche Philips GmbH, Apparatefabrik Krefeld
Personalabteilung

WEGA

Zum baldigen Eintritt suchen wir einen tatkräftigen, erfahrenen u. selbständigen Herrn, welcher die Leitung unserer

Rundfunk-Entwicklung

übernehmen soll. Erforderlich ist langjährige entsprechende Tätigkeit und Beherrschung der an Rundfunk-Empfängern auftretenden Probleme.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und nähere Angaben erbittet

WEGA-RADIO STUTTGART Postfach 95

LOEWE OPTA Werk Düsseldorf

Für Prüffeld, Labor und Fertigung stellen wir ein:

Rundfunkmechaniker

Bei einer interessanten, vielseitigen Aufgabenstellung bieten wir gute Verdienstmöglichkeiten, Prämienbezahlung und Dauerstellung.

Opta-Spezial GmbH.
Düsseldorf, Heerdter Landstraße 197

PRAKLA **Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung GmbH**
Hannover, Haarstraße 5

stellt wiederum

tüchtige, wendige, unabhängige

MESSTECHNIKER

zur Bedienung und Betreuung elektronischer Meßapparaturen im geophysikalischen Außendienst zunächst für Inland, später auch für Ausland und für Seemessungen, ein.

Es wollen Herren bis 28 Jahre alt mit abgeschlossener Berufsausbildung und Führerschein 3, die Interesse an einer vielseitigen Dauerstellung haben, ihre schriftliche Bewerbung mit vollständigen Unterlagen einreichen.

X

Bedeutendes Einzelhandelsunternehmen auf dem Rundfunk-, Fernseh- und Elektrogerätesektor, dessen Kundendienststellen sich über die gesamte Bundesrepublik erstrecken, sucht versierte

Rundfunk- und Fernsehtechniker mit Meisterprüfung

als Werkstattleiter.

Herren, die in der Lage sind, eine Technikergruppe fachlich zu unterweisen, und die außerdem neben hervorragenden Fachkenntnissen über Organisationstalent und Führungsqualitäten verfügen, werden gebeten, vollständige Bewerbungsunterlagen (lückenloser, handgeschriebener Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften) unter Angabe von Referenzen, des Gehaltswunsches und des frühestmöglichen Eintrittstermins einzusenden unter Nr. 7551 N

Für interessante Tätigkeit im Prüffeld suchen wir einen

Rundfunkmechaniker

Übliche Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild und handgeschriebenem Lebenslauf erbeten.

BUTOBA-Abteilung der Schwarzwälder Uhrwerke-Fabrik Burger KG
Schonach/Schwarzwald

Meister zur Montageleitung in einem Elektronik-Betrieb gesucht

Ausbildungsgang: Funk oder Fernsehen.

Gefordert wird: Beherrschung der Halbleitertechnik; Grundkenntnisse im mechanischen Fertigungsverfahren, mehrjährige Praxis in der Serienfertigung elektronischer Geräte; Sicherheit im Umgang mit männlichem und weiblichem Personal; sicheres Auftreten, Zuverläßigkeit.

Geboten wird selbständige und ausbaufähige Stellung in modernem Betrieb. Nach Absolvierung einer Probezeit, leisten wir Hilfe bei Wohnraumbeschaffung.

Zuschriften mit Zeugnisabschriften, Lebenslauf, Berufswerdegang und Gehaltswünschen erbeten unter Nummer 7546 G.

Gesucht wird jüngerer, ehrlicher, zuverlässiger

Radio- oder Elektromechaniker

mit guten Umgangsformen für die Betreuung, Instandhaltung und Reparatur von Musik- und Spielautomaten. Es handelt sich um eine Vertrauensstellung mit festem Gehalt und Spesenvergütung. Führerschein erwünscht, kann jedoch bei sonstiger Eignung nachgeholt werden. Vorkenntnisse in der Reparatur von Musikautomaten nicht erforderlich, Einarbeitung erfolgt im Betrieb; allerdings ist technisches Verständnis für diese Branche Voraussetzung. Zimmer kann ev. beschafft werden. Bewerbungen bitte unter Nr. 7561 B

Rundfunk- und Fernsehtechniker

(evtl. auch Meister)

zur selbständigen Leitung der Reparatur-Werkstatt unserer Niederlassung in Göttingen zur baldigen Einstellung gesucht.

Ledige Bewerber erhalten den Vorzug.

Bewerbungen mit Lichtbild und den üblichen Unterlagen sowie Gehaltsansprüchen an

HERMANN ALBERT BUMKE
Elektro- und Sanitäre Großhandlung
Hannover, Engelbosteler Damm 5/9

An der Staatlichen Landesbildstelle Hamburg ist die Stelle eines

Technischen Angestellten

Vergütungsgruppe VII TO. A zu besetzen.

Gefordert werden: Eine abgeschlossene Ausbildung und gute Kenntnisse in der Elektrotechnik, Verstärkertechnik und Mechanik. Ferner ist der Besitz des Filmvorführerscheins A erforderlich. Führerschein Kl. III ist erwünscht. Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften werden erbeten an die

Staatliche Landesbildstelle Hamburg
HAMBURG 13 - Rothenbaumchaussee 19

Wir suchen zum baldigen Eintritt für ein wissenschaftliches Institut

Elektroniker (Rundfunk- u. Fernsehmechaniker) und Feinmechaniker

Bewerber mit Laborerfahrung werden bevorzugt.

Bewerbungen mit üblichen Unterlagen erbeten an

KERNREAKTOR
Bau- u. Betriebs-Gesellsch. m b H.
Karlsruhe - Weberstraße 5

Elektronik-Mechaniker

(Rundfunk- oder Fernsehmechaniker) für Entwicklungsarbeiten u. Fertigungsmuster für elektronische Geräte sofort gesucht. Bewerbungen mit Ausbildungsgang, Verdienstwunsch u. kurzem Lebenslauf werden streng vertraulich behandelt. Standort der Firma ist Freiburg i. Br. Bei Zimmerbeschaffung sind wir behilflich. Angeb. u. Nr. 7547 H erbeten

---

Raum Frankfurt/Main:

Radio- und Fernsehspezialgeschäft mit sehr gut eingerichteter Werkstatt, sucht einen **tüchtigen fleißigen Mitarbeiter** in angenehme Dauerstellung. Derselbe muß mit 2 Lehrlingen alle anfallenden Reparaturen selbständig ausführen können. Gehalt und Eintritt nach Vereinbarung. Schriftliche Bewerbung unter Nr. 7552 P des Blattes.

Modern eingerichteter Betrieb in schöner Lage Hamburgs (Alster) sucht **erfahrenen**

Rundfunkmechaniker (NF-Spezialist)

mit guten Kenntnissen in der Bedienung hochwertiger Meßgeräte für interessantes Arbeitsgebiet. Die üblichen Bewerbungsunterlagen sind zu richten an:

WENDTON Hudtwalckerstraße 2–8 · Telefon 473552 App. 38 (auß. Sbd.)

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radioamat. led., Führersch. III, s. Stellg. in Industrie od. Einzelhandel. Zuschr. erb. u. Nr. 7554 R

Oberrealschüler, 18 J., sucht ab Juli Praktikant.-Stelle im Hf-Sektor. Zuschr. erb. unt. Nr. 7563 E

Unterprimaner sucht in Schleswig-Holstein oder Niedersachsen Lehrstelle in Radio- und Fernsehrep.-Werkst. Fernk. in Radio- u. Fernsehtechn. ber. m. s. gut. Erfolg absolv. Angeb. erb. u. Nr. 7559 Z

Rundfunk-Fernseh-Meister, kinderlos, verh., über 20jährige Berufserfahrung in Rundfunk, Fernseh, Nf, Ela, Hf, UKW, selbständiges, intensives Arbeiten gewöhnt, gute Menschenkenntnisse und Führung, sucht Tätigkeit im In- und Ausland, im Handel, Großhandel, Industrie, Labor als Werkstattleiter oder leitende Position. Angebote erbeten unter Nr. 7566 H

VERKAUFE

Präz.-Labormeßger. Fabr. H. & B. geg. Gebot zu verk.: 1 Typ Hlav Gleichstr. u. Gleichspg. ± 0,1%; 1 Lichtm. Galv. Typ HLM 4; 1 Wechselspgsmeßger. 15 – 30 – 75 – 150 V Kl. 0,5 Typ Ftv; 1 Wechselstrommeßg. 1, 2 u. 6 A. Kl. 0,5 Typ Fta; 1 Leistgsmeßg. 120 u. 300 W; 1 Millivoltmeter für Thermoumf. 2 mA 3 Ω; 1 Thermoumf. 5 mA; 6 Wid. Dek. 10 × 0,1, 10 × 1, 10 × 10, 10 × 100, 10 × 1000, 10 × 10 000 Ω. Zuschriften unter Nr. 7564 F erbeten.

Gelegenh.! Foto-, Film-App., Ferngläs., Tonfol.-Schneidger. Auch Ankf. STUDIOLA. Frankf./M-1

HIFI-Anlage best. aus Verst. Telewatt Ultra, Box LB 120, Philips Halbautomat AG 2205 mit dynam. Diamantköpfen, Uher-Transistormischpult in best. Zust. f. DM 960.- zu verk. G. Dieckmann, Hamm/W., Münsterstr. 32

Edison-Sammler 120×80×30 mm, Gewicht 800 g, Nickel-Kadmium, unbenützt (Originallauge entfernt) Betriebsgarantie, 2,4 V, 6 Ah, St. DM 5.70. Verlangen Sie Sonderliste von Wehrmachtsgeräten und -bestandteilen. Krüger München Erzgießereistr. 27

1 VERSTÄRK. 80 W Siemens 6 Ela 5155, 2 Schallzeil. 40 W Siem. m. Ständ., 1 Umformer 12/220 V m. Regl. u. Instr. wenig gebraucht geg. Geb. Ing. W. Pfau, (16) Borken

Sonderangebot! Gleichspannungswandler Type „efi 2006" 6 V/80 V, 12 mA 65 50 26 zum Sonderpreis von DM 36.90 zu verkauf. Versand per Nachnahme. Zuschr. erb. u. Nr. 7555 S

Radio-Bespannstoffe, Orig. Industrie-Muster ab DM 2.50/m. Felsner, Wuppertal, Friedr.-Engels-Allee 415

REVOX Tb.-Gerät Mod. 59/60 fast neu, 19/9 cm/s FUNKSCH. 10/59 DM 700. Angeb. unter Nr. 7556 T

Neuw. Telefunk.-Kond.-Mikrof., umschaltb. Kugel-Niere, mit Netzger. f. DM 360.- zu verk. (Neuw. DM 870.-) evtl. Tausch geg. Tb.-Ger. od. Moped. Anfr. erb. u. Nr. 7557 V

Schallplatten 17 cm, fabrikneu ab DM 1.50. Verlangen Sie Verzeichnisse gratis. Händler erhalten üblich. Rabatt. K. H. Curstein, Castrop-R., Postfach/F

TONBÄNDER, neue Preise, neue Typen liefert Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

SUCHE

Hans Hermann FROMM sucht ständig alle Empfangs- und Senderöhren, Wehrmachtsröhr., Stabilisatoren, Osz.-Röhr. usw. zu günst. Beding. **Berlin-Wilmersdorf,** Fehrbelliner Platz 3. Tel. **87 33 95**

Kaufe Fernseh-Empfänger lt. Taxliste d. FUNKSCHAU betriebsbereit. Außerdem TS 174 und TS 175, US-Frequ.-Messer mit Eichbuch. Zuschriften erbeten unter Nr. 7553 Q

Suche K 8 Montageplatte. Zuschr. erb. u. Nr. 7560 A

Rundfunk- und **Spezialröhren** all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 40, Tel. 55 50 83

Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELYI,** Hamburg-Gr. - Flottbek, Grottenstraße 24

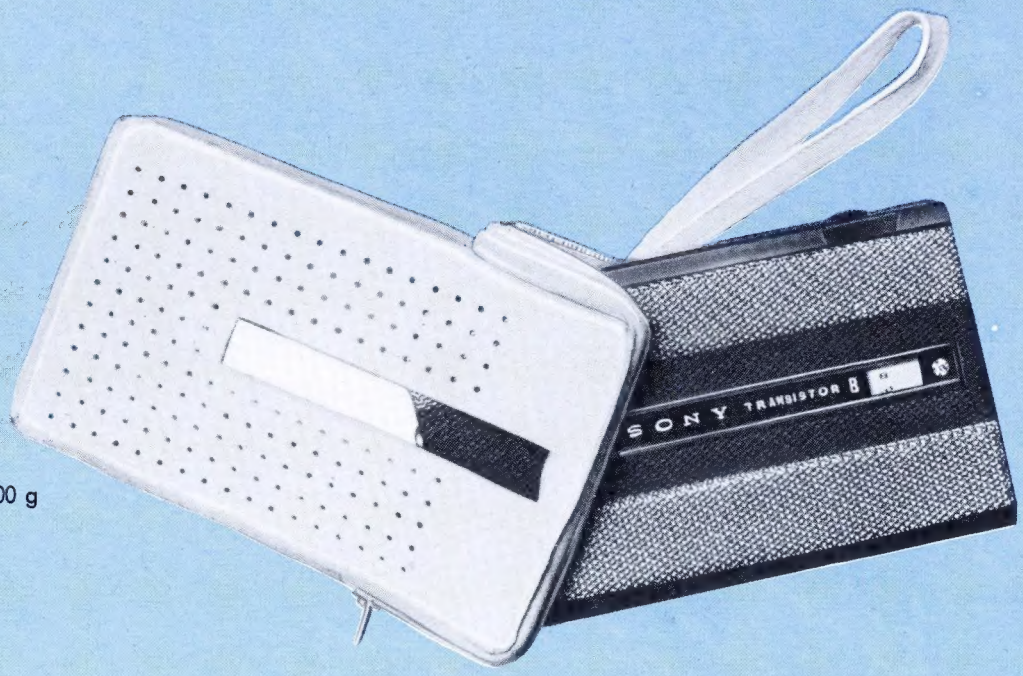
Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

VERSCHIEDENES

Schallplatten-Aufnahmen fertigt v. Ihren Bandaufnahmen **Studio Polster, Hamburg 1,** Danzigerstraße 76, Tel. 24 29 73

Übernehme Montage- u. Schaltarbeiten. Zuschriften unt. Nr. 7565 G erb.

SONY verkauft den Fortschritt



Modell TR 810

Das flachste

8-Transistoren-

Gerät

134 × 82 × 23 mm ~ 300 g

Unerreicht im Klang!

Modell TR 610

Der seit Monaten bewährte

meistverkaufte

6-Transistoren-

Taschenempfänger

flach - leicht - klein!

106 × 63 × 25 mm ~ 210 g

Modell TR 714

Das kleinste und

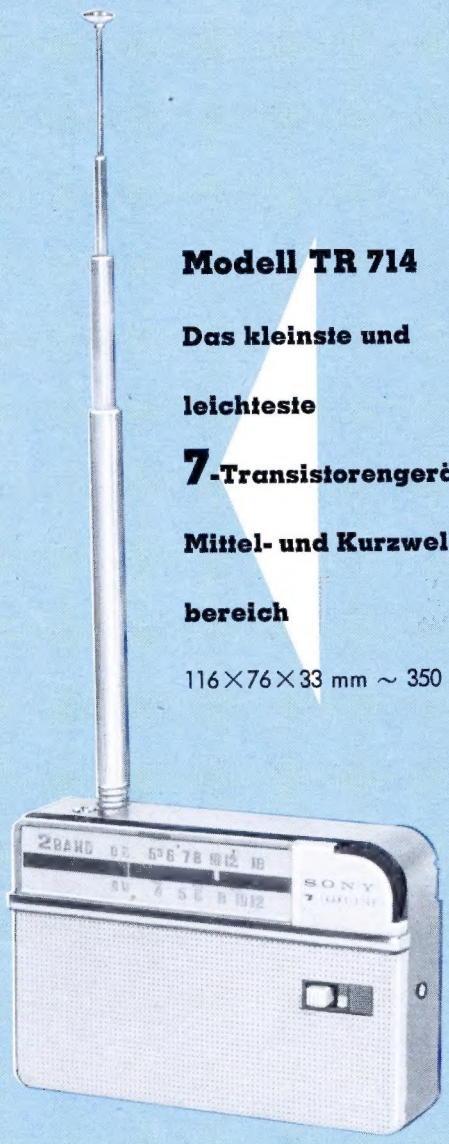
leichteste

7-Transistorengerät mit

Mittel- und Kurzwellen-

bereich

116 × 76 × 33 mm ~ 350 g



Unser weiteres Lieferprogramm:

Meßgeräte, Miniatur-Einzelteile, Elektronenröhren.

Bitte fordern Sie unser ausführliches Prospektmaterial I/59 an.

Lieferung nur durch den Fachhandel.

TETRON

ELEKTRONIK GMBH NÜRNBERG, KÖNIGSTRASSE 85, TELEFON 25048

Bez.15
Hans Schimmel
Tel 10/IV 1k.

PHILIPS SK 45

der Phonokoffer in Studioqualität

• Philips Stereo Tonkopf mit Diamant-Nadel • 10-fach höhere Lebensdauer gegenüber einem Saphir • Schwerer, ausgewuchteter Plattenteller • Neuer kräftiger Motor mit 8 Watt Leistung • Friktionsantrieb mit automatischer Entkoppelung • Automatik zum Aufsetzen des Tonarms an jeder beliebigen Stelle.

• 4 Geschwindigkeiten mit Drehzahl-Feinregulierung.

• Regelbare Auflagekraft.

Preis DM **129,-**
(Richtpreis)

Großzügige Verbraucherwerbung sichert ein gutes Geschäft.

PHILIPS

....nimm doch **PHILIPS**